عين على العلوم

كوكب العلم

مكتبة الإسكندرية - مركز القبة السماوية العلمي
شتـــاء ٢٠١٧ | السنة ١٠ - العدد ١

عجـائب العلـــوم

علوم الفلك والفضاء

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية
15 عام Years 2002-2017 مكتبة الإسكندرية Bibliotheca Alexandrina

مركز القبة السماوية العلمي
كوكب العلم
شتاء ٢٠١٧
السنة العاشرة – العدد الأول

قطاع التواصل الثقافي
وحدة الإصدارات التعليمية والدعائية

مايسة عزب
رئيس وحدة

فريق التحرير
شاهندة أيمن
هند فتحي
إسراء علي
سارة خطاب

د. ريم ساسي
لمياء غنيم
جيلان سالم
معتز عبد المجيد
بسمة فوزي
شيرين رمضان
سهى البرجي
خالد الحسين
نادية الديب

فريق التصميم
أسماء حجاج

مها شرين
فاتن محمود

المراجعة اللغوية
إدارة النشر

راسلونا على:
PSCeditors@bibalex.org
SCIplanet
SCIplanet_COPU

Planetarium Science Center
مركز القبة السماوية العلمي
لمزيد من المعلومات والحجز، يرجى الاتصال بنا على:
PSC@bibalex.org
تليفون: ٤٨٣٩٩٩٩ (٢٠٣)+
داخلي: ٢٣٥٠، ٢٣٥١
فاكس: ٤٨٢٠٤٦٤ (٢٠٣)+
www.bibalex.org/psc

في هذا العدد...



العودة إلى العلوم الطبيعية

بقلم: مايسة عزب

منذ عشر سنوات، وعندما كان عمر مركز القبة السماوية العلمي بمكتبة الإسكندرية خمس سنوات، أطلقنا نشرة دورية لدعم تعريف الجمهور بالمركز العلمي، وهو الأول والوحيد من نوعه في مصر حتى الآن. ففي عاميها الأولين كانت نشرة مركز القبة السماوية العلمي نشرة دعائية فقط؛ حيث قدمت توصيفًا مختصرًا ومعلومات مفيدة حول المركز، وأقسامه، وأنشطته.

إلا أنه في العام الثالث للنشرة تم تطويرها لتصبح هي ذاتها أداة لتوصيل العلوم. فمنذ عام ٢٠٠٩ بدأت نشرة مركز القبة السماوية العلمي في تقديم مقالات حول الموضوعات العلمية وارتباطها بحياتنا؛ حيث تطرقنا في أول أعدادنا في الشكل الجديد إلى علم الفلك، ثم تطرقنا في العدد التالي إلى التنوع الحيوي، وبعد ذلك التغير المناخي.

ومع نجاح الاتجاه الجديد للنشرة أصبحت نشرة ربع سنوية؛ ومن ثَمَّ في عام ٢٠١٤، قمنا بتطويرها لتصبح مجلة «كوكب العلم»، وهي أول مجلة علمية مصرية غير تخصصية. ولطالما كان هدف فريق تحرير المجلة جذب القراء من خلال موضوعات عامة سنوية، تقدم كل منها من خلال أربعة موضوعات محددة في إطار الموضوع العام.

في عامنا الجديد، وهو العاشر منذ بدأنا في عام ٢٠٠٧ في إصدار نشرة مركز القبة السماوية العلمي الدعائية، نعود إلى العلوم الطبيعية. فنبدأ مرة أخرى بالفلك، وهو علم الكون، والعلم الذي ابتكرت القباب السماوية لدراسته، على الرغم من أن القباب السماوية الحديثة – بما فيها القبة السماوية بمكتبة الإسكندرية – تتطرق لجميع العلوم ومختلف الموضوعات ذات الصلة بالعلوم.

فنفخر ونسعد بإصدار هذا العدد الأول لعامنا العاشر؛ حيث نتشرف بإسهامات شركائنا المبجلين: الدكتور محمد سليمان؛ القائم بأعمال رئيس قطاع التواصل الثقافي، والدكتور طارق العوضي؛ مدير متحف الآثار، والدكتور عمر فكري؛ رئيس قسم القبة السماوية، والدكتورة شيماء الشريف؛ المسئولة عن البرامج والأنشطة الثقافية الفرنكوفونية. ويتقدم فريق تحرير مجلة كوكب العلم بشكر خاص للأستاذ محمد خميس؛ نائب مدير إدارة المعارض والمقتنيات الفنية؛ وذلك لإسهاماته الفنية الرائعة.

عزيزي القارئ، نأمل أن تكون قد استمتعت برحلتك معنا على مر العشر سنوات الماضية؛ كما نطمح أن نكون عند حسن ظنكم بنا في هذا العام الجديد وما يليه بإذن الله.



بقلم: د. عمر فكري
رئيس قسم القبة السماوية
مركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية

علم الفلك النظري أم التطبيقي؟

السباق بين العلم النظري والتطبيقي على أشده، وبخاصة في مجالي علوم الفلك والفضاء. ويقصد بالعلم النظري أو البحوث النظرية وضع افتراضات أو تصورات لموضوع معين أو عن جرم فلكي ما، وتقديم نموذج حل أو تصور متكامل، ولكن بدون تقديم إثبات عملي ملموس. والإثبات العملي والملموس في مجال علوم الفلك والفضاء يقصد به الرؤية أو الرصد الحقيقي وبأية وسيلة من وسائل الرصد.

وقد يوضح لنا هذا السباق رؤية أو معتقد وكالات الفضاء الدولية، وعلى رأسها بالطبع وكالة ناسا الفضائية، في المشروعات التي تتبناها وتنفق عليها المليارات وتحشد لها الطاقات. فأي مشروع لإطلاق مركبة فضائية خارج كوكب الأرض يكون محمَّلًا بكم ضخم من الأسئلة النظرية الناتجة عن كم أضخم من الأبحاث النظرية، والمطلوب أو المنتظر من هذا المشروع هو أن يجيب عنها، ويؤكدها أو ينفيها. فوصول الإنسان إلى القمر في ستينيات القرن العشرين كان يسبقه أبحاث ونظريات عن إمكانية التحليق – أساسًا – حول الأرض، ودراسات نظرية عن إرسال إنسان أو كائن حي في مركبات إلى مجال معدوم الجاذبية في الفضاء. وبعد أن تحققت تلك الأحلام، كانت هناك قفزة أخرى من البحوث النظرية حول تطوير تكنولوجيا التواصل والاتصالات اللاسلكية؛ فقامت وكالات الفضاء بمحاولة تقديم إجابات وتطبيقات لتلك البحوث، ولا يزال السباق مستمرًا بين البحث العلمي النظري والتطبيقي.

من أقوى الأمثلة كذلك على هذا السباق مشروع أطلقته وكالة الفضاء الأمريكية ناسا في ١٩ يناير ٢٠٠٦ إلى «نظام بلوتو وحزام كيبر». وفي ذلك الحين كانت نظرة العلماء والبحوث النظرية إلى بلوتو على أنه الكوكب التاسع؛ فأطلقوا اسم «نظام بلوتو» للإشارة إلى الكوكب بلوتو وما يدور حوله من أقمار. اسم هذا المشروع «نيو هورايزونز»، وكانت التساؤلات العلمية التي كان مأمولًا أن يجيب عنها هذا المشروع مقدمة من الأكاديمية الوطنية للعلوم؛ فدارت حول مكان بلوتو تحديدًا من حزام كيبر، والذي يمتد من بعد كوكب نبتون إلى حدود مدار بلوتو. والأسئلة النظرية المعلنة عن بلوتو وأقماره كانت: هل الطبيعة الصخرية لبلوتو مشابهة لتلك الموجودة على الكواكب الداخلية (عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ)؟ ما طبيعة أقمار بلوتو الخمسة؟ وماذا عن مداراتها؟ ومأمول من نتائج «نيو هورايزونز» تقديم تصور عن ظروف نشأة حدود مجموعتنا الشمسية الخارجية.

وصل «نيو هورايزونز» إلى هدفه بالفعل في ١٤ يوليو ٢٠١٥، و«بلوتو ونظامه» لا يعبأ بالجدل الذي أثير عام ٢٠٠٨ عن تصنيف العلماء لبلوتو؛ حيث قدم لفريق العمل البحثي بناسا والمسئول عن تتبع المشروع واستقبال نتائجه صورًا غاية في الدقة والوضوح عن سطح بلوتو، وأقماره، ومعلومات أكثر لم يتم الإفصاح عنها على الموقع الإلكتروني للمشروع. هذه الصور والنتائج شجعت متخذي القرار بالحكومة الأمريكية، وتحديدًا فيما يخص وكالة ناسا، على تمديد مهمة «نيو هورايزونز» حتى عام ٢٠٢٠؛ بمعنى استمرار متابعته واستقبال صور من كاميراته ودراستها، وأن تكمل المركبة رحلتها إلى ما بعد بلوتو وإلى آخر حدود المجموعة الشمسية.

لم تقف جهود وجدول مشروعات ناسا عند بلوتو فقط، بل ما زالت أبصارهم معلقة إلى المركبة جونو، وهو مشروع آخر تم إطلاقه في ٥ أغسطس ٢٠١١ إلى كوكب المشتري؛ حيث وصلت مبتغاها بالفعل في ٢ يوليو ٢٠١٦. وعلى الرغم من أنه قد يبدو للبعض أننا قد استوفينا معلوماتنا عن المشتري؛ فإن البحوث والأسئلة النظرية ما زالت تتفاقم حول غلافه الجوي وظروف الطبقة المغناطيسية التي أثارت حفيظتهم حول تكوين هذا الكوكب العملاق.

ولا يزال السباق مستمرًا.

نظرة عامة على المجموعة الشمسية

بقلم: بسمة فوزي

إن الكون مكان هائل؛ ولا تمثل الأرض إلا جزءًا ضئيلًا منه. وعندما نحدق النظر في النجوم فإننا نجد الفضاء الشاسع يحدق فينا منتظرًا أن نستكشفه. ولكن دعونا لا نذهب بعيدًا، فاليوم سنتحدث عن المجموعة الشمسية فقط.

تتكون المجموعة الشمسية من الشمس، والكواكب، وتوابعها، بالإضافة إلى المذنبات والكويكبات. والشمس نجم يشع حرارة وطاقة، وهي أكبر أجسام المجموعة الشمسية؛ حيث تمثل ٩٩٫٨٥٪ من كتلتها. والشمس مركز المجموعة الشمسية ويدور حولها ثمانية كواكب في مداراتها؛ وهي: عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ، والمشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون. وباستثناء الأرض، فإن جميع الكواكب الأخرى قد سميت تيمنًا بالأساطير الرومانية اليونانية.

أما عطارد، فإنه يسافر في السماء بسرعة كبيرة؛ ولهذا سمي تيمنًا باسم إله السفر والتجارة في الأساطير الرومانية. وأما الزهرة، فيضوي في السماء؛ ولهذا سمي تيمنًا بإلهة الحب والجمال. وأما الأرض، فاتخذت اسمها من اللغة الإنجليزية القديمة، وهي تعني ببساطة «الأرض». ونسبة إلى لونه المحموم، سمي المريخ تيمنًا بإله الحرب؛ في حين إن المشتري هو أكبر كواكب المجموعة الشمسية، ولذلك سمي باسم ملك الآلهة في الأساطير الرومانية. زحل هو إله الزراعة عند الرومان، وأورانوس هو اسم أقدم الآلهة؛ في حين إن لون نبتون الأزرق قد أكسبه اسم إله البحر.

ولم يذكر بلوتو في هذه القائمة عن قصد؛ لأنه لم يعد يعتبر من الكواكب. ففي عام ٢٠٠٦، أضاف الاتحاد الدولي للفلك معيارًا إضافيًا لتوصيف الكواكب نص على أن الجرم السماوي يعتبر كوكبًا إذا كان يدور حول الشمس، ويكون مستديرًا أو شبه مستدير، ويكون له جاذبية قوية. وتعني الجاذبية القوية أن الكوكب لا بد أن يكون الجسم الأكبر في مداره، وأن يقوم بتنظيف المنطقة القريبة منه من أية أجسام كبيرة أخرى. وقد فشل بلوتو في تحقيق المعيار الثالث وهكذا فإنه يُعد الآن «كوكبًا قزمًا».

وبالإضافة إلى الكواكب في المجموعة الشمسية فهناك توابعها أيضًا، وهي أية أجرام تدور حول أجرام أخرى. مثلاً، الأرض جرم تابع لأنها تدور حول الشمس، والقمر تابع لأنه يدور حول الأرض، وهكذا. ومعظم كواكب المجموعة الشمسية لها توابع باستثناء الزهرة وعطارد.

تمثل الشمس وكواكبها وتوابعها جزءًا كبيرًا من المجموعة الشمسية، ولكم هناك أجرام أخرى لا تقل أهمية. فالمذنبات أجسام ثلجية تحتوي على الغبار، وثاني أكسيد الكربون، والأمونيا، والثلج، ويعتقد أنها بقايا. فبعد تكوين المجموعة الشمسية، صنعت بقايا الغازات والغبار المذنبات.

وعلى جهة أخرى، فإن الكويكبات أجسام صخرية أصغر كثيرًا من أن توصف بالكواكب. والنيازك هي أية أجسام صغيرة تدور حول الشمس، وهي أحيانًا ما تكون نتيجة مذنبات اقتربت من الشمس ففقدت الغازات والأتربة، أو كويكبات صغيرة. وعندما تصل النيازك إلى غلاف الأرض الغازي، فإن حرارة الاحتكاك وشدته تسببان ظاهرة مرئية معروفة بالشهب. وهكذا، ما الشهاب إلا نيزك يحترق أثناء دخول غلاف الأرض الجوي.

قطر الشمس ١٫٣٩١٫٠٠٠ كيلو متر، والمجموعة الشمسية جزء من مجرة درب التبانة التي تضم أكثر من مائتي مليار نجمة. ولأن الكون هائل الاتساع، لا يعرف العلماء عدد مجراته، ولكنهم وصلوا لعدد تقديري نحو مائة مليار مجرة، وذلك عن طريق مضاعفة عدد المجرات في منطقة معينة.

المجموعة الشمسية بأسرها جزء ضئيل من العالم الذي لا يزال البشر في أولى مراحل استكشافه؛ فعلى الرغم من كل ما نعرفه اليوم، فهناك كم لا نهائي من المعلومات التي لا نزال نجهلها. إن الكون كبير جدًّا، ونحن لم نتمكن حتى الآن سوى من زيارة القمر؛ إلا أنه بحلول عام ٢٠٣٠، تنوي وكالة الفضاء الأمريكية ناسا إرسال البشر إلى المريخ لأول مرة. ونأمل أنه خطوة بخطوة، سيضيء لنا العلم ظلمة الكون الشاسع التي تحدق صوبنا من السماء.

المراجـــع

bbc.com
coolcosmos.ipac.caltech.edu
nasa.gov
physics.org
smartconversion.com
solarviews.com
space.com
starchild.gsfc.nasa.gov
sun.org
universetoday.com



الميـــاه في الفضاء: بحث مستـــمر

المياه شرط جوهري للحياة؛ ومن ثَمَّ فإن اقتفاء أثر الحياة في الفضاء يرتبط بلا شك بالعثور على المياه. وبينما لا يزال علينا إيجاد كائنات حية في الفضاء، فإن العلماء والباحثين يعتقدون أننا اقتربنا كثيرًا من الاكتشاف بعد العثور على المياه على الكواكب والأقمار القريبة. وقد كان الافتراض قبلًا أن المياه موجودة على سطح الأرض فقط، إلا أن ذلك الافتراض تم تفنيده في العقدين الماضيين. فقد اكتشفت دلائل على وجود المياه حتى على سطح أكثر الكواكب جفافًا: المريخ.

بقلم: جيلان سالم

صرحت كبيرة علماء الوكالة الأمريكية للفضاء ناسا إيلين ستوفان بأن: «الفعاليات العلمية التي أجرتها وكالة ناسا قد أسفرت عن مجموعة من الاكتشافات المذهلة المتعلقة بوجود المياه في السنوات الأخيرة، والتي أشعلت حماسنا للاستمرار في البحث عن أصولنا وعن الاحتمالات المذهلة لوجود عوالم أخرى وحياة أخرى في الكون... ربما في حياتنا سنعرف أخيرًا ما إذا كنا وحدنا في النظام الشمسي وما وراءه».

بجانب وجودها على الأرض، توجد المياه في الفضاء الخارجي في شكل ثلوج، ومحيطات تحت اليابسة، وبخار ماء، حتى في صورة سحب جزيئية عملاقة بين النجوم. وتحمل هذه المياه الدلائل والإجابات عن سؤالنا حول ما إذا كانت هناك حياة خارج كوكبنا أو لا.

غانيميد هو أكبر أقمار كوكب المشتري، وهو أكبر الأقمار في المجموعة الشمسية. وتشير الدلائل الموجودة تحت سطحه الثلجي إلى أن هناك محيطًا مالحًا ضخمًا بين طبقتين صخريتين خارجية وداخلية. وقد ارتكز الباحثون في هذا على بيانات الملاحظة المجموعة من تلسكوب هابل. وكم المياه المقدر لا يستهان به؛ فهو يفوق كمها على كوكب الأرض، إلا أن هذا المحيط مدفون على بعد ١٥٣ كيلو مترًا تحت سطح غانيميد.

أوروبا قمر آخر يدور حول المشتري، وسطحه هو الأكثر تمهيدًا بين جميع أجسام المجموعة الشمسية، وقشرته سميكة ذات علامات حمراء مميزة تجري على سطحه. ويعتقد في وجود محيط تحت سطح قمر أوروبا يغطيه بالكامل، وما يجعل هذا الجرم السماوي المائي فريدًا هو أن الماء في حالته السائلة. وهذا ممكنًا لأن قوة المد التي يخضع لها القمر من جراء دورانه حول المشتري قوية للغاية بحيث توفر الطاقة الحركية اللازمة للإبقاء على المياه في حالتها السائلة على الرغم من انخفاض درجات الحرارة إلى دون درجة التجمد.

والقمر تيتان – أكبر أقمار زحل – هو الجرم السماوي الوحيد الذي يمكن رؤية البحيرات السائلة على سطحه. وعلى الرغم من أنها تختلف من حيث محتواها عن البحيرات الموجودة على سطح الأرض، فإنها لا تزال مثيرة للفضول. فهذه البحيرات مملوءة بالميثان والإيثان بدلًا من المياه، ولكن يمكن العثور على الماء تحت السطح. وتبدأ طبقة المحيط تلك على بعد خمسين كيلو مترًا تحت سطح القمر تيتان؛ ويعتقد في أنها سبب تغيُّر هيئة القمر؛ حيث تتجاوب مع جاذبية زحل.

كما وجد أن سادس أكبر أقمار زحل – إنسيلادوس – يأوي محيطًا يغطيه بالكامل. في البداية، لوحظت اندفاعات من بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون، وغيرها من الجسيمات تخرج من صدوع على سطح القمر، والتي نبهت الباحثين إلى إمكانية وجود المياه. وقد كانت مهمة كاسيني التي أطلقتها وكالة ناسا هي ما أمدت بالدلائل المرئية؛ فعلى مدار سبع سنوات، التقطت صور عالية الجودة للقمر، وبناء عليها استنتج أن قشرته الثلجية تطفو متحررة من مركزه بفعل المحيط الموجود تحتها. وقال المسئول عن أعمال التصوير بمهمة كاسيني: «يعتبر بعضنا القمر إنسيلادوس أفضل مكان في المجموعة الشمسية نبحث فيه عن الحياة خارج الأرض».

ومع ذلك، ومع وجود كلِّ هذه المياه، فمن يستطيع البقاء في مثل هذه الظروف قارسة البرودة؟ وماذا يعطي العلماء والباحثين أملًا في وجود حياة على هذه الأجرام؟ من المثير للدهشة أن جواب هذه التساؤلات موجود على كوكبنا متمثلًا في أليفات الظروف القاسية. وهي كائنات تعيش وتزدهر في بيئات ذات ظروف قاسية؛ مثل الأماكن ذات درجات الضغط العالية ودرجات الحرارة المنخفضة.

وفي قارة أنتاركتيكا، أكبر الرفوف الثلجية هو رف روس الثلجي؛ حيث يتعدى طوله ستمائة كيلو متر ويتراوح ارتفاعه من خمسة عشر إلى خمسين مترًا. تخيل مدى برودة البيئة وظلمتها تحت هذه الكتلة الثلجية الضخمة. ولكن صدق أو لا تصدق، فهي بيئة مفعمة بالحياة؛ فقد وجدت الأسماك تعوم فرحة، وغيرها من الكائنات الحية الأخرى. وقد أعطى ذلك الباحثين أملًا في وجود حياة بأماكن أخرى في المجموعة الشمسية. وهكذا، يستمر البحث ولا يسعنا إلا أن نرتقب اكتشاف الحياة في الفضاء الخارجي.

المراجع

washingtonpost.com
jpl.nasa.gov

أهم المشكلات الصحية في الفضاء

بقلم: د. ريم ساسي
ماجستير الصحة العامة، جامعة سنجور

منذ أن بدأ الإنسان رحلاته إلى الفضاء في ١٩٦١ وأصبح يوري جاجارين أول إنسان يدور حول الأرض، أصبح حلم الكثيرين السفر إلى الفضاء أو القمر أو أبعد من ذلك. ولكن قد يكون للمغامرة في بيئة الفضاء تأثيرات سلبية في جسم الإنسان. فكما قال الدكتور ليونارد «بونز» ماكوي، أحد أبطال «ستار تريك»، فإن: «الفضاء مرض وخطر مخبآن في طيات الظلام والصمت!». معه حق؛ فالسفر إلى الفضاء يتركك ضعيفًا، ومتعبًا، ومريضًا، وفي بعض الأحيان مكتئبًا.

الجاذبية في الفضاء أضعف كثيرًا منها على الأرض؛ فعندما يخرج البشر إليه يبدو كأنه لا وزن لهم. وبعد استحداث محطات الفضاء التي يسكنها البشر لفترات طويلة ظهرت التأثيرات الضارة لانعدام الوزن على صحة الإنسان.

تُعرف المشكلة الأكثر شيوعًا التي يتعرض لها البشر في ساعاتهم الأولى في حالة انعدام الوزن بمتلازمة التأقلم مع الفضاء، والاسم الشائع لها هو دوار الفضاء، وأعراضها الغثيان، والقيء، والدوار، والصداع، والنعاس، والتوعك بشكل عام. وقد أبلغ رائد الفضاء غيرمان تيتوف عن أولى حالات دوار الفضاء في ١٩٦١؛ ومن وقتها عانى نحو ٤٥٪ ممن سافروا إلى الفضاء من هذه الحالة. وتختلف مدة الإصابة بدوار الفضاء من شخص إلى آخر، إلا أنها نادرًا ما استمرت لأكثر من اثنتين وسبعين ساعة يتأقلم بعدها جسم الإنسان مع البيئة الجديدة.

وتضم الأعراض المعاكسة طويلة المدى لانعدام الوزن أيضًا ضمور العضلات وتدهور الهيكل العظمي؛ فمن دون تأثير الجاذبية لا يُتطلب من العضلات الهيكلية أن تحافظ على مواضعها. وفي ظل انعدام الجاذبية لا تتحمل عضلات الظهر أو الساقين أي وزن عند الوقوف، ومن ثم تضعف هذه العضلات ويتقلص حجمها وتضمر بسرعة. وعلى الرغم من أن هذه الأعراض عادة ما تكون مؤقتة، فإنه بدون التمرين بانتظام واتباع نظام غذائي معين، فقد يخسر رواد الفضاء ما يصل إلى ٢٠٪ من كتلتهم العضلية في فترة تتراوح من خمسة أيام إلى أحد عشر يومًا.

تأثير آخر لانعدام الوزن في البشر هو تغير حاسة التذوق في الفضاء، وذلك بحسب قول بعض رواد الفضاء. فبعضهم يجد الطعام بلا طعم مميز، وآخرون يجدون أن وجباتهم المفضلة ليست بنفس الطعم، في حين استساغ آخرون أطعمة في الفضاء لم يكونوا يفضلونها في الأصل، وآخرون لا يشعرون بأي تغيير من الأساس. ولم تفلح عديد من الاختبارات في تحديد السبب وراء ذلك؛ ولكن كان هناك كثير من الفرضيات النظرية منها تدني حالة الطعام، والتغيرات النفسية مثل الملل. وكثيرًا ما يختار رواد الفضاء أطعمة قوية المذاق للتغلب على هذه المشكلة.

تُعد بيئة الفضاء قاتلة ما لم تتوافر الحماية المناسبة. والتهديد الأكبر في خواء الفضاء يتمثل في افتقاره للأكسجين وللضغط، ذلك إلى جانب درجة الحرارة والإشعاع. فلا بد من توافر كمية ضرورية من الأكسجين في الهواء الذي نستنشقه؛ فالتركيز الأدنى أو الضغط الجزئي للأكسجين هو ٠,١٦ بار. ويستمر تبادل الغازات في الرئتين كما هو في خواء الفضاء، ولكنه يتسبب في إفناء جميع الغازات بما فيها الأكسجين من مجرى الدم. وفي خلال مدة تتراوح من تسع ثوانٍ إلى إحدى عشرة ثانية يصل الدم عديم الأكسجين إلى المخ مسببًا فقدان الوعي، وقد يؤدي إلى نقص التأكسج والوفاة.

وعلى صعيد آخر، يكون رواد الفضاء أكثر تعرضًا لخطر مستويات الإشعاع المرتفعة القادمة من الشمس والنجوم والمجرات البعيدة؛ لأنهم لا ينعمون بحماية غلاف الأرض الجوي ومجالها المغناطيسي. فقضاء عام في المدار الأرضي المنخفض يعرضنا إلى جرعة إشعاع أكبر عشر مرات من قضائه على الأرض. وتضر مستويات الإشعاع المرتفعة بالخلايا الليمفاوية – وهي نوع من الخلايا التي تسهم بشكل كبير في حماية جهاز المناعة – وذلك يؤدي إلى تقليل مناعة رواد الفضاء. كما تم ربط الإشعاع مؤخرًا بارتفاع نسبة الإصابة بإعتام عدسة العين بين رواد الفضاء. هذا، وقد تتسبب فترات التعرض للإشعاع الطويلة في الإصابة بالسرطان، والتعرض للإشعاع الشديد مثل الوهج الشمسي ولو لفترات قصيرة قد يؤدي إلى التسمم الإشعاعي المميت.

لا ينام رواد الفضاء جيدًا في رحلاتهم. ففي بعض البعثات المكوكية يتناول أكثر من نصف الطاقم حبوبًا منومة، وبشكل عام، نحو نصف العقاقير الطبية المستخدمة في الرحلة تكون لمساعدة رواد الفضاء على النوم. وعلى الرغم من ذلك، فإن متوسط ساعات نومهم أقل ساعتين منه على الأرض. ويعد الإرهاق – سواء كان على الأرض أو الفضاء – مشكلة خطيرة؛ فهو يؤثر في الأداء، ويزيد من الاستثارة، ويقلل التركيز، ويسرع ردود الأفعال؛ مما يزيد من مخاطر وقوع الحوادث. يأمل العلماء في مساعدة الطاقم على زيادة انتباههم والحد من أخطاء الأداء، وذلك من خلال تحسين الإضاءة في مركبات الفضاء، وتنظيم مواعيد النوم ونوبات العمل.

لقد ذكرت فقط بعض التأثيرات التي قد تخلفها رحلة الفضاء في جسم الإنسان. وما زال العلماء والأطباء يعملون على تحسين الرعاية الصحية في الفضاء، وعلى إيجاد حلول للتحديات الصحية التي تواجه من يعيشون أو يعملون في الفضاء لفترات طويلة. ومن شأن التقنيات المستخدمة للحد من المخاطر الصحية التي يتعرض لها رواد الفضاء في البعثات الطويلة أن تفيد أيضًا المرضى الذين يعانون من مشكلات مماثلة على الأرض، مثل: فقدان العظام والعضلات، واضطرابات النوم الناجمة عن تغير الظروف، واختلال التوازن.

المراجع

bbc.com
wikipedia.org

الجار الأحمر الخجول

بقلم: خالد الحسين

بوصفه أقرب كوكب إلى الأرض؛ حيث يبعد عنها بمسافة تقدر بثمانين مليون كيلو متر فقط، يعد كوكب المريخ التفاحة الحمراء الناضجة في مجال استكشاف الفضاء. ومع ذلك، يمثل الكوكب الصغير تحديًا كبيرًا نظرًا لتضاريسه القاسية، وجوِّه السام، ومناخه المتطرف. وقد سمي كوكب المريخ بذلك الاسم نسبة إلى إله الحرب القديم عند الرومان، وهو الكوكب الرابع بعدًا عن الشمس، ويبلغ حجمه نصف حجم كوكب الأرض، وله قمران هما: فوبوس وديموس.

أجرى الاتحاد السوفيتي أول محاولة لإرسال مسبار إلى سطح المريخ في ستينات القرن الماضي؛ ومع ذلك، أخفق المسبار الملقب بمارسنيك ١ في الوصول إلى مدار الأرض، وانتهت المهمة بالفشل. وفي عام ١٩٩٣، أطلقت وكالة ناسا برنامج استكشاف كوكب المريخ سعيًا إلى تحقيق أربعة أهداف طموحة؛ وهي: تحديد ما إذا كان هذا الكوكب الأحمر قد استضاف الحياة في زمن ما، ودراسة جيولوجيا الكوكب ومناخه ووصفهما، وأخيرًا الاستعداد للاستكشافات البشرية على سطح الكوكب.

وعلى مرِّ السنين، واجه البرنامج تحديات ضخمة؛ من دخول مدار الكوكب إلى الهبوط على سطحه. وكان من أصعب التحديات تطوير التقنيات التي يمكن أن تعمل بشكل صحيح في البيئة المعادية على سطح المريخ؛ فكان يجب تطبيق مناورات هندسية لا تعد ولا تحصى للتأكد من أن المسبار، والبالونات، ونظم أخذ العينات يمكنها أن تصمد وتعمل بشكل صحيح تحت الظروف البيئية القاسية لصحراء المريخ.

كانت الاستراتيجية الأساسية للبرنامج ببساطة البحث عن علامات الحياة لإثبات ما إذا كان كوكب المريخ في زمن ما، أو ربما سيكون في المستقبل، بيئة صالحة لمعيشة أشكال الحياة البيولوجية. ولأن الماء هو سر الحياة، ركزت بعثات كوكب المريخ الأولى - مارس أوديسي ٢٠٠١، ومارس إكسبلوريشن روفرز، ومارس ريكونيسانس أوربيتر، ومارس فينيكس لاندر - على اكتشاف أية علامات لوجود مياه في الماضي أو في العصر الحالي. فأشارت صور من البعثات الاستكشافية إلى وجود مياه على سطح المريخ في الماضي، كما أشارت بقوة أحجام النماذج الجيولوجية وأشكالها وتوزيعها - مثل الرمال، والحصى، والصخور الصغيرة - إلى أنها تشكلت بفعل المياه وحركتها في الماضي القديم.

حتى الآن، أتم مسبار كيوريوسيتي جميع مهماته، وقد أُطلق ذلك المسبار الذي يبلغ وزنه ٨٩٩ كجم وهو في حجم السيارة إلى المريخ في ٢٦ نوفمبر ٢٠١١ من قاعدة كيب كانافيرال للقوات الجوية، وهبط على سطح المريخ في ٦ أغسطس ٢٠١٢ في سهل أيولس بالوس*. وكان الهدف الأول للمسبار قضاء ٦٨٧ يومًا بفوهة غيل على سطح المريخ؛ ومع ذلك استغرق تمشيط تربة المريخ المتواصل نحو ١,٥٣٢ يومًا، أي ما يقرب من أربع سنوات. وقد استمر العمل ليلًا ونهارًا في جميع فصول العام، وذلك باستخدام مجموعة خاصة من المولدات الحرارية التي تعمل بالنظائر المشعة؛ حيث تحول الحرارة الزائدة عن طريق نظام الاحتباس الحراري الداخلي للحفاظ على معدات المسبار الإلكترونية الحساسة التي تتولى مهمة أخذ العينات وتحليلها في درجة حرارة التشغيل العادية المحمية من أجواء المريخ الباردة.

وبوصفه أول سفير للأرض على سطح المريخ، قام مسبار كيوريوسيتي بعمل عظيم في دراسة جيولوجيا المريخ ومناخه، والتحقيق في إذا ما كان حقل البحث المختار - فوهة غيل - استضاف يومًا أي نوع من الحياة الميكروبية. ويقوم المسبار الآن بتوفير المعلومات التي ستصبح يومًا ما حجر الزاوية للاستكشاف البشري على سطح المريخ في المستقبل.

مع ذلك، فسيكون إرسال البشر إلى سطح المريخ تحديًا مختلفًا تمامًا مع غلاف جوي أرق مائة مرة من الغلاف الجوي لكوكب الأرض، ومتوسط درجة حرارة يبلغ -٦٣° مئوية. ويعد هبوط سفينة تحمل بشرًا على سطح المريخ بأمان أمرًا صعبًا للغاية نظرًا للتضاريس غير المستوية للكوكب الذي يتكون أساسًا من تضاريس جبلية مليئة بالخصائص الصخرية الوعرة مثل التلال، والفوهات، والخنادق. فيجب انتقاء مواقع الهبوط بعناية وتصميم دوافع الهبوط بطريقة تضمن الهبوط اللين والمستقر لتجنب انقلاب المركبة.

ولا يزال مستقبل برنامج استكشاف كوكب المريخ ضبابيًّا؛ فبسبب التكلفة الضخمة للبعثات السابقة، والارتفاع الاستثنائي لمعدلات الفشل، أصبح من الصعب جدًّا حشد دعم شعبي كافٍ لتوفير الأموال اللازمة لأي بعثة أخرى. كما أُجبرت وكالة ناسا على إلغاء بعثة مارس ساينس أوربتر المخطط لها لعام ٢٠١٦ لدراسة مناخ الكوكب.

مع ذلك، فلا يزال العلماء يأملون في مرحلة ما في المستقبل القريب في وجود ما يكفي من الإرادة والوسائل اللازمة لمواصلة ماراثون استكشاف المريخ، وفي نهاية الأمر جمع ما يكفي من المعرفة لتمكين الجنس البشري من زيارة جارهم الأحمر الخجول.

*‌**أيولس بالوس** سهل يقع بين الجدار الشمالي لفوهة غيل وسفوح الجبال الشمالية من جبل أيولس مونس على كوكب المريخ.

المراجـع

marstech.jpl.nasa.gov
marsmobile.jpl.nasa.gov

الكوكب المحير ذو الحلقات

بقلم: نادية الديب

زحل هو الأكثر مهابة بين الكواكب بفضل حلقاته الرائعة. فعلى الرغم من أنه ليس الكوكب الوحيد الذي تحيط به حلقات؛ حيث تحيط الحلقات بكلٍّ من المشتري وأورانوس ونبتون، فإن حلقات زحل هي الأكبر والأبهى. ولا بد من أن حلقات زحل الذهبية التي تعكس ضوء الشمس قد أذهلت جاليليو عندما رآها لأول مرة من خلال التلسكوب في عام ١٦١٠، أي قبل أربعمائة عام.

وفي عام ١٦٧٥، اكتشف عالم الفلك جان-دومينيك كاسيني «انقسامًا» بين ما يُعرف الآن بالحلقات «أ» و«ب»؛ فنعرف الآن أن تأثير جاذبية قمر ميماس التابع لزحل هو ما تسبب في حدوث هذا الانقسام البالغ عرضه ٤٬٨٠٠ كيلو متر. ومنذ ذلك الحين يحاول علماء الفلك معرفة المزيد عن حلقات زحل؛ إلا أن كيفية نشأتها لا تزال لغزًا.

ما يتفق عليه علماء الفلك هو أن الحلقات تتكون من مليارات الأجسام الثلجية والصخرية التي تتراوح أحجامها من حجم حبة السكر إلى حجم المنزل. ومن المعتقد أيضًا أنها ترتبط بأقمار كوكب زحل العديدة؛ فقد تم اكتشاف تسعة وخمسين قمرًا حتى الآن تدور حوله. فهناك نظريتان حول تكوُّن حلقات زحل؛ حيث ترجح الأولى أن تكون هذه الأجسام بقايا خلفتها اصطدامات عرضية للكويكبات والنيازك بأقمار زحل، في حين ترجح الثانية أن الحلقات قد تكون مكونة من مخلفات نشأة كوكب زحل الأولى.

وغالبية أقمار زحل صغيرة الحجم نسبيًّا، إلا أنها تتضمن القمر تيتان، وهو ثاني أكبر أقمار المجموعة الشمسية؛ فيفوق عطارد، وإريس، وبلوتو حجمًا. ويظهر تيتان كنجمة من خلال التلسكوبات الصغيرة، في حين إنه يظهر قرصًا باستخدام التلسكوبات الكبيرة. ولتيتان سحابة غريبة تكونت بطريقة مشابهة لتكون طبقة الأوزون عند قطبي الأرض. تتكون تلك السحابة الغريبة من الديسيانوسيتيلين، وهو أحد الهيدروكربونات التي تعطي غلاف تيتان الجوي اللون البني المائل للبرتقالي.

ومن المعروف حتى الآن أن لكوكب زحل سبع حلقات سميت بترتيب ألفبائي وفقًا لوقت اكتشافها؛ فعلى سبيل المثال، سميت أولى الحلقات المكتشفة «أ»، إلا أن اسمها ليس له علاقة بكونها الأقرب من الكوكب أو الأبعد عنه. والحلقة المركزية هي «د» ذات لون باهت جدًّا، في حين إن الحلقة الأبعد عن المركز والمكتشفة عام ٢٠٠٦ تتسع لمليار جسم بحجم كوكب الأرض. وتتسم الحلقة «إف» بشكل ضفيرة مثير للفضول؛ فتتكون من حلقات ضيقة كثيرة لها انحناءات، والتواءات، وتكتلات ساطعة، وهكذا تعطي انطباعًا بأنها مجدولة.

كما لوحظت شرائط محيرة في حلقات زحل، قد تتكون ثم تتلاشى في خلال ساعات. ويُعتقد أن هذه الشرائط قد تكونت بفعل المجال المغناطيسي للكوكب. فعلى الرغم من أن مجال زحل المغناطيسي ليس بقدر مجال المشتري، فإنه لا يزال أقوى خمسمائة وثماني وسبعين مرة من مجال الأرض المغناطيسي؛ حيث يجذب أي أجزاء صغيرة من الغبار الثلجي ذات الشحنات الكهربائية ويجعلها تطفو فوق الحلقات في شرائط مستقيمة داخل الغلاف المغناطيسي.

وبفضل بعثتي فويجار ١ و٢، ومركبة كاسيني - هويجنز التي رعتها وكالة الفضاء الأمريكية ناسا في ٢٠٠٥ لتدرس كوكب زحل، وأقماره، وحلقاته، وغلافه المغناطيسي لمدة أربع سنوات، والتي هبطت في غلاف تيتان الجوي ودارت حول سطحه أربعين مرة - أصبحنا نعرف الكثير عن كوكب زحل. ومن يعرف ماذا سنكتشف بعد ذلك عن هذا الكوكب الرائع، والذي يستمر في إثارة فضولنا ودهشتنا حول إعجاز خلق الكون.

المراجع

nasa.gov
science.nationalgeographic.com
scientificamerican.com
space.com
wikipedia.org

العو

مر أربعة وأربعون عامًا منذ هبوط آخر إنسان على سطح القمر خلال البعثة السادسة والأخيرة لبرنامج أبولو التابع لوكالة الفضاء الأمريكية ناسا، والذي تولى بنجاح إرسال البشر إلى القمر وإعادتهم سالمين إلى الأرض في الفترة من ١٩٦٣ إلى ١٩٧٢. وعلى الرغم من التطورات العلمية والتكنولوجية الهائلة التي تبعت هذا البرنامج في السنوات التالية، هُجر الهبوط البشري على سطح القمر.

فبانتهاء الحرب الباردة وسقوط الاتحاد السوفيتي، انتهى سباق الفضاء بين كلٍّ من روسيا والولايات المتحدة؛ مما أدى إلى خفض تمويل وكالة ناسا، والذي تبعه توقف بعثات أبولو، وبعد فترة وجيزة فتر الاهتمام العام باستكشاف القمر. كما أُهملت بعثات الهبوط السلس دون الطيارين بعد عام ١٩٧٦، وذلك حتى أطلقت الصين مهمة المسبار «تشانجي ٣» في عام ٢٠١٣.

حتى الآن، تعد الولايات المتحدة الدولة الوحيدة التي أرسلت بعثات مأهولة إلى سطح القمر بنجاح. ولا تُعد بعثة أبولو ١٧ آخر هبوط مأهول على سطح القمر فقط، بل أيضًا المرة الأخيرة التي غادر فيها الإنسان المدار الأرضي المنخفض. فحتى وقت قريب، كانت سفن الفضاء والمركبات الفضائية التابعة لوكالة ناسا غير قادرة على تجاوز المدار الأرضي المنخفض للوصول إلى القمر بكمية المعدات اللازمة لعمل بعثة استكشافية مأهولة. وكان ذلك نتيجة تقاعد سفينة زحل الخامس[1] المستخدمة في عهد بعثات أبولو، ولم يكن للمركبات الفضائية الأحدث كم الطاقة الصاروخية اللازم للحمولات المطلوبة لعمل بعثة مأهولة خارج المدار الأرضي المنخفض. ومع ذلك، فقد عادت التكنولوجيا الآن، بل أفضل من أي وقت مضى.

ومع الإطلاق الناجح لمركبة أوريون الفضائية[2] صارت وكالة ناسا مستعدة أخيرًا للانطلاق من جديد؛

عودة إلى القمر

بقلم: لمياء غنيم

حيث تعمل بجد لإرسال أفراد إلى أحد الكويكبات بحلول منتصف عشرينيات القرن الواحد والعشرين وإلى كوكب المريخ في ثلاثينيات القرن ذاته. ومع ذلك، وقبل اتخاذ أي من تلك القفزات العملاقة، يجب اتخاذ خطوة صغيرة أولًا؛ ألا وهي العودة إلى القمر! فاستعدادًا للبعثة البشرية إلى كوكب المريخ، ترسل ناسا مرة أخرى أفرادًا إلى القمر، أو لنكن أكثر دقة، حول القمر؛ حيث تعد القوتان الجديدتان لنظام الإطلاق الفضائي للصاروخ ومركبة أوريون الفضائية وسيلتي وصولنا.

بُنيت مركبة الفضاء الجديدة أوريون لنقل البشر إلى أماكن في الفضاء أبعد مما ذهبوا إليها في أي وقت مضى؛ فصُممت بدقة لحمل الطاقم إلى الفضاء، ولتتمتع بالقدرة على الإلغاء في حالات الطوارئ، وكذلك حماية الطاقم، وتوفير العودة الآمنة إلى كوكب الأرض. وفي ٥ ديسمبر ٢٠١٤ اجتازت المركبة بنجاح أول رحلة تجريبية لها، منطلقة على متن صاروخ من طراز دلتا الرابع الثقيل[٣] من منصة الإقلاع رقم ٣٧ التابعة لقاعدة كيب كانافيرال الجوية. وقد أكملت أوريون دورتين، وكانت محملة بنحو ١,٢٠٠ جهاز استشعار، وبلغت الرحلة نحو أربع ساعات ونصف الساعة لاختبار أمان كثير من الأنظمة الأكثر أهمية قبل حمل رواد الفضاء.

ومن أجل بعثة أوريون الأولى، تخطط وكالة ناسا لإرسال مركبة فضائية إلى ما هو أبعد من القمر وإعادتها مرة أخرى. وتلك البعثة الاستكشافية الأولى EM-1 لن تحمل طاقمًا، بل سيتم التحكم بها من الأرض. وستحلق المركبة الفضائية حول القمر باستخدام جاذبية القمر للحصول على السرعة، ولتدفع نفسها بمسافة ٧٠,٠٠٠ كم أبعد من القمر، أي ما يقرب من نصف مليون كيلو متر من كوكب الأرض، وهذا أبعد من أية مسافة سافر إليها بشر من قبل. وفي رحلة العودة، ستحلق مركبة أوريون مرة أخرى حول القمر قبل العودة إلى الأرض. وخطة البعثة الاستكشافية الثانية EM-2 لها رحلة مماثلة، ولكن سوف تحمل على متنها أربعة رواد فضاء.

وقد لَحَم مهندسو مرفق التجميع ميشود التابع لوكالة ناسا بنيو أورليانز، وهو أحد أكبر المصانع بالعالم، البنية المكونة لأوريون. والانتهاء من هذه اللحامات حديثًا شكل وعاء الضغط الخاص بالمركبة، والذي يوفر لوحدة الطاقم بيئة مغلقة بإحكام لتدعم الحياة لطاقم المركبة.

سوف تشهد بعثة EM-1 المقرر إطلاقها في عام ٢٠١٨ رحلة مركبة أوريون دون طاقم؛ لتنطلق خارج المدار الأرضي المنخفض باستخدام أقوى الصواريخ التي صُممت على الإطلاق: صاروخ نظام الإطلاق الفضائي التابع لناسا. وقد أوضح مايك هيوز، مدير برنامج أوريون بلوكهيد مارتن: «سوف تصطحب بعثة EM-1 أوريون ونظام الإطلاق الفضائي إلى مدار قمري عالٍ، وهو في الواقع المدار الذي حددته ناسا للقيام بمهمة استرداد الكويكب، والتي سوف تجلب صخرة كبيرة في هذا المدار».

وسوف تتبع رحلة بعثة EM-2 نفس الخطى؛ فمن المقرر لها أن تنطلق خلال الفترة بين عامي ٢٠٢١ و٢٠٢٣، وعلى متنها طاقم للتحليق التجريبي بالكويكب الأسير في المدار القمري. ومن المقرر أن تكون مدة البعثة من عشرة إلى أربعة عشر يومًا، وطاقمها مكون من أربعة رواد فضاء من المتوقع لهم قضاء أربعة أيام في المدار القمري؛ مما يمهد الطريق لبعثة بشرية إلى كوكب المريخ عن طريق اختبار رحلات مدتها أطول.

يحاكي تصميم نموذج طاقم أوريون نموذج أبولو، ولكنه سيحتاج إلى مرافقة مواد إضافية أو استهلاكية لازمة للرحلة الطويلة إلى كوكب المريخ، وكذلك مكان ليعيش به رواد الفضاء. وأوضح هيوز: «بالنسبة لكوكب المريخ، نحن نعلم أننا في حاجة إلى مزيد من المواد الاستهلاكية؛ لذا نتوقع نموذجًا لبيئة تصلح للمعيشة وأنظمة دفع إضافية لازمة لذلك. وكل تلك الأشياء عوامل يجب أخذها في الاعتبار في التصميم النهائي».

إن العودة إلى القمر أمر مثير؛ حيث تسمح بإجراء مزيد من البحوث على سطحه، ويمكن تعلم كيفية استخدام المواد الخام الموجودة به. كما توفر فرصة لاختبار التقنيات الجديدة اللازمة لاستكشاف مستقبل الفضاء، بما في ذلك نماذج لبيئات تصلح للمعيشة، واستكشاف القمر، وهبوط المركبات وصعودها. وقد نكون قادرين أيضًا على بناء قاعدة دائمة على سطح القمر، تمهيدًا لبناء مستعمرة على كوكب جديد صالح للمعيشة؛ فاحتمالات التطبيق لا حصر لها.

المصطلحات

(١) **زحل الخامس:** سفينة فضاء أمريكية مُستهلكة قادرة على حمل البشر، استخدمتها ناسا بين عامي ١٩٦٦ و١٩٧٣.

(٢) **مركبة فضاء أوريون:** مركبة فضاء أمريكية صُممت لحمل طاقم يضم أربعة رواد فضاء إلى مواقع في المدار الأرضي المنخفض أو أبعد منه.

(٣) **دلتا الرابع الثقيل:** مركبة إطلاق ثقيلة مُستهلكة، وأعلى صواريخ العالم قدرة على التشغيل حاليًّا.

المراجع

esa.int
nasa.gov
observer.com



القرد القادم في الفضاء روبوت!

بقلم: لمياء غنيم

لقد مهد العديد من الأبطال المنسيين الطريق للبشر لاستكشاف الفضاء؛ كان من بينهم كائنات حية قريبة للإنسان وهي القرود.

قبل إطلاق الرحلات الفضائية التي تحمل رواد فضاء، كانت المؤسسات الفضائية الأمريكية والروسية ترسل القرود إلى الفضاء؛ وذلك لاختبار تأثير السفر إلى الفضاء بيولوجيًّا في الكائنات الحية. وبشكل عام، سافر اثنان وثلاثون قردًا إلى الفضاء، معظمها لم تعد إلى الأرض بسلام. على الرغم من الخسائر، ساعدت تلك القرود العلماء على معرفة قدر هائل من المعلومات، بالإضافة إلى إنقاذ العديد من الأرواح التي كان من الممكن خسارتها لولا الخدمات التي قدمتها تلك القرود لبلدانها وللإنسانية.

وتكريمًا لهؤلاء الأبطال، نقدم لكم القرد تشارلي، الروبوت القرد، الذي من المخطط أن يسافر إلى الفضاء. أطلق عليه رسميًّا اسم «أي ستراكت ديمونستراتور» (iStruct Demonstrator)، فالقرد تشارلي روبوت ألماني على شكل شمبانزي مهمته استكشاف الفضاء. صُمِّمَ تشارلي على يد مركز الأبحاث الألماني للذكاء الاصطناعي (الذي يُعرف باسم DFKI) في بريمن. يمتلك الشمبانزي الروبوت أذرعًا وأرجلًا آلية، بالإضافة إلى عمود فقري يحاكي كيفية تصرف القرود، وصُمِّمَ ليحل محل نماذج الروبوت ذات العجلات المستخدمة حاليًّا في الرحلات الفضائية إلى القمر.

يأمل الـDFKI أن يستفيد التصميم من ثبات وضع القرد ذي الأربع أرجل دون فقدان المرونة التي يمتاز بها الشمبانزي في التسلق والإدراك والتحرك على جميع أنواع الأراضي. يزن الروبوت نحو ١٨ كيلو جرامًا وتبلغ أبعاده ٦٦×٤٣×٧٥ سم، فهو يشبه القرد الحقيقي من حيث الحجم والهيئة بشكل كبير. تُعرف القرود بمرونتها في جميع البيئات. ومن الفوائد الأخرى لهذا التصميم أن الروبوت بإمكانه أن يقف على قدميه الخلفيتين، في حين يستخدم يديه لأغراض أخرى مثل جمع العينات من البيئات المحيطة ودراستها.

يخطط الباحثون لإرسال الشمبانزي الآلي إلى القمر لاستكشاف سطحه وذلك للاستفادة من قدرته على المناورة؛ في حين إن المسبار قد يواجه بعض الصعوبات مع منحدرات الحفر أو الصخور المتناثرة في جميع أنحاء الأرض، بإمكان الروبوت القرد تسلق المنحدرات باستخدام أرجله الأربعة أو قد يعبر الطريق بعناية فوق الصخور. استخدم الـDFKI العديد من الابتكارات الذكية الأخرى التي من شأنها أن تساعد الروبوت القرد على اجتياز التلال والحفر الموجودة على سطح القمر.

يوجد بداخل الروبوت القرد ٤٣ جهاز استشعار يمكنه أن يكشف عن قوة الضغط على الروبوت أثناء المشي مما يساعده على الحفاظ على ثباته. وتُستخدم ستة أجهزة استشعار على الأجزاء المكشوفة من الروبوت وذلك لاستشعار الاصطدام، بالإضافة إلى أجهزة استشعار عن بعد تخبر الروبوت بالمسافة بينه وبين الأرض أثناء المشي. وترشد ثلاثة محاور للتسارع القدمين بحيث تكون الخطوات وفقًا لمنحدر الأرض أدناه.

هناك جهازان لاستشعار درجات الحرارة يساعدان على تعويض التغيرات في درجات الحرارة داخل الإلكترونيات. وتراقب أجهزة ترميز رقمية مغناطيسية تحرك كلَّ محاور هيكل القدم والكاحل. ويمتلك الروبوت أيضًا ٢٦ درجة من الحرية بفضل مختلف المحركات الكهربائية.

كما دمج الـDFKI نظامًا متعدد الحركة، الذي يحل محل اتصال صلب وغير مرن بين طرفي الـ«أي ستراكت ديمونستراتور» (iStruct Demonstrator)، مع عمود فقري آلي. ومن هذا الجوهر المرن، تتأكد ستة محاور استشعار القوة/العزم من عدم سقوط الروبوت أثناء المشي أو أثناء القيام بأمور أكثر تعقيدًا؛ وذلك أثناء التحرك باستخدام أطرافه الأربعة. وفي حالات نادرة، إذا سقط الروبوت، بإمكانه أن يستعيد وضعه.

كلُّ هذا يشكل روبوتًا رشيقًا وقادرًا على المناورة بشكل لا يُصدق. يحرز المسبار تقدمًا بطيئًا؛ حيث إنه يحلل الأرض أمامه قبل أن يمشي عليها؛ في حين إن الروبوت القرد يستطيع أن يختار طريقه بمهارة عبر التضاريس لأداء الدراسات العلمية في أماكن غريبة.

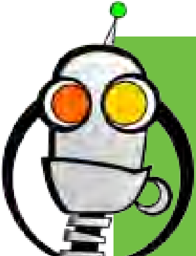
«اخترنا القرد لأنه يسمح لنا بدراسة العديد من وسائط الحركة»، هذا ما قاله باحث الـDFKI دانيل كوهن إلى شبكة الـCNN. واستطرد قائلاً «فعلى سبيل المثال، لديها قدرة جيدة على المشي باستخدام أطرافها الأربعة، كما أن بإمكانها الحركة والمشي على قدمين، فالقرود قادرة على القيام بهذا الأمر بشكل أفضل من الحيوانات الأخرى. قدرة هذه القرود على تغيير وضعها ومشيها أثار اهتمامنا».

وأوضح كوهن أن الحركة على أربعة أطراف قد تكون أكثر ثباتًا، أما للحركة الخفيفة والسريعة على الأرض المستوية، فالمشي على قدمين له الأفضلية. من أهم مميزات الشمبانزي أنه يستطيع اختيار الحركة المناسبة للوضع من حوله. «بإمكانها الاختيار؛ إذا كانت البيئة من حولها لا تسمح لها بالتحرك على قدمين بشكل ثابت، فبإمكانها أن تختار أن تمشي على أقدامها الأربعة. وعندما يتحسن الوضع، المشي على القدمين يتيح لها فرصة أفضل لرؤية المكان من حولها».

قام فريق المشروع ببناء حفر مشابهة لتلك الموجودة على سطح القمر داخل المختبر، فهم الآن يجرون التجارب على الروبوت القرد على سطح مشابه لسطح القمر؛ وذلك استعدادًا لرحلة استكشاف القمر الفعلية.

المراجع

robotik.dfki-bremen.de
dailymail.co.uk
wikipedia.com
spaceanswers.com
edition.cnn.com





بقلم: جيلان سالم

حتى إذا لم يكن بعضنا قد ولد وقت انطلاق السباق إلى الفضاء الخارجي، فقد تطرقت أخباره إلى آذاننا. بدأ هذا السباق الشهير خلال الحرب الباردة عندما كانت الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي – اللتين لم تكونا على وفاق حينذاك – تتسابقا في اكتشاف الفضاء الخارجي وإجراء البحوث والإنجازات، في محاولة لتصبح كلٌّ منهما الرائدة في مجال الفضاء. بدأ هذا السباق عام ١٩٥٥ وانتهى بحلول عام ١٩٩١، وقد نتج عنه إنجازات كثيرة لكلٍّ من الدولتين اللتين تتمتعان بحضور قوي في مجال الاكتشافات الفضائية حتى يومنا هذا. الفارق الوحيد الآن هو أنهما ليستا الوحيدتين في السباق؛ فقد لحقت بهما الصين، وأوروبا، والهند، واليابان.

الصين: نجــم صاعــد فـي الفضــاء

تأخرت الصين في اللحاق بالسباق؛ حيث أطلقت برنامجها الفضائي في خمسينيات القرن العشرين وأطلقت أول أقمارها الصناعية في سبعينيات نفس القرن، وقد أرسلت أول مهمة فضائية بشرية عام ٢٠٠٣ لتحتل المركز الثالث في إطلاق المهمات الفضائية البشرية. وعلى الرغم من تأخر بدايتها، فقد تفوقت الصين على الولايات المتحدة الأمريكية في عدد المهمات السنوية؛ كما أنها تحتل المركز الثاني كأفضل بلد في عدد الانطلاقات الناجحة بعد أوروبا. تقول الدكتورة جوان جونسون-فريز من جامعة الحروب البحرية الأمريكية: «تأخذ الصين منهجًا مختلفًا عن الذي اتخذته الولايات المتحدة الأمريكية؛ فقد قمنا بعديد من الانطلاقات، في حين تطلق الصين مهمة كلَّ ثلاث سنوات تقريبًا، ولكنها تحقق إنجازًا مع كلِّ مهمة فضائية».

ولإدارة الفضاء الوطنية الصينية أهداف كثيرة طويلة المدى؛ أحدها تطوير مكانتها في عالم علوم الفضاء من خلال الترحيب بالشراكات الدولية والعمل مع وكالات فضاء أخرى، مثل وكالة الفضاء الأوروبية. ومن أهدافها الأخرى التي تلوح في الأفق إرسال مهمة روبوتية إلى الجانب المظلم من القمر، وذلك قبل إرسال مهمة بشرية إلى القمر بحلول عام ٢٠٣٠.

وتخطط لإنشاء محطة فضائية بطاقم. ويوجد ثلاث محطات فضائية تعمل في المدار؛ محطة الفضاء الدولية، ومحطتان الفضاء الصينيتان: تيانجونج ١ وتيانجونج ٢ (اللتان أطلقتا في ٢٠١٦). تم تجميع هاتين المحطتين وبناءهما على مدار الوقت كلما أطلقت مهمة بشرية؛ حيث تضيف كلُّ مهمة جزءًا. هذه المحطات موجودة حتى يتسنى لرواد الفضاء دراسة تأثير الإقامة لفترة طويلة في الفضاء في جسم الإنسان، وكيفية زراعة الطعام في الفضاء، ودراسة الظواهر الفضائية، وإجراء التجارب التي لا يمكن إجراؤها إلا في الفضاء الخارجي.

ومحطات الفضاء الصينية ليست مأهولة بالبشر دائمًا؛ فعلى عكس محطة الفضاء الدولية هذا هدف مؤجل بالنسبة للصينيين. وقد وقَّعت الصين اتفاقية مع مكتب الأمم المتحدة لشئون الفضاء الخارجي للسماح لرواد الفضاء التابعين للأمم المتحدة باستخدام المحطة. هذا سيمكن رواد الفضاء من القيام بالأبحاث، خاصة هؤلاء القادمين من البلدان النامية التي تجد اكتشاف الفضاء باهظًا للغاية.

وأرجع وانج شي من مركز علوم الفضاء الوطني أحد أسباب إصرار الصين على ترك بصمتها في مجال اكتشافات الفضاء قائلاً: «مع تطور برنامج الصين الفضائي، نحاول ترك بصمتنا عن الكون في المعرفة البشرية». وعلى الرغم من أن ذلك مثير للإعجاب، فإن ترك بصمتك في الفضاء شيء يدعو إلى الفخر ويشير إلى قوة البلد؛ وهو الدافع وراء بداية سباق الفضاء في المقام الأول.

ليس من الغريب إذًا أن تنفق الصين قرابة ستة مليارات دولارٍ سنويًّا على برنامجها الفضائي، وهو رقم لا يقارن بالولايات المتحدة الأمريكية التي تنفق أربعمائة مليار دولارٍ سنويًّا. ولكن، إذا قمنا بالمقارنة بين مبلغين مختلفين، فسنكتشف أن إنفاق الأموال الطائلة ليس الحل الأمثل في جميع الأحوال. فقد قامت الولايات المتحدة الأمريكية بتسع عشرة انطلاقة فضائية فقط في عام ٢٠١٣، في حين قامت الصين بأربع عشرة انطلاقة ناجحة، وقامت روسيا بواحدة وثلاثين انطلاقة ناجحة. وهذا يدل على أن الصين تعمل بشكل احترافي للغاية بناءً على ما حققته حتى الآن؛ فمستقبلها مشرق مثل النجوم التي تسعى إلى الوصول إليها.



المراجع

theguardian.com
nbcnews.com
nytimes.com
space.com

جسم غير مفسر وراء كوكب نبتون

بقلم: سهى البرجي

يبدو أن النظام الشمسي لم يكشف لنا سوى جزء صغير جدًا من أسراره. فقد تحدثت عالمة الفلك ميشيل بانيستر من جامعة كوينز في بيلفاست عن اكتشاف جرم يختبئ وراء مدار كوكب نبتون في النظام الشمسي الخارجي. ورصد هذا الجسم لأول مرة الدكتور ج. ج. كافيلارس، وهو عالم فلك بمركز البحوث القومي الكندي؛ وقد أطلق علماء الفلك على هذا الجرم وراء النبتوني اسم «نيكو».

نيكو أبهت ١٦٠,٠٠٠ مرة من كوكب نبتون ويرجح العلماء أن حجمه أصغر إحدى عشرة مرة من كوكب بلوتو القزم؛ مما يجعله كوكبًا صغيرًا، أي أنه أصغر من الكواكب، ولكنه لا يعتبر مذنبًا. ويقول بانيستر: «أتمنى أن يكون الجميع قد وضعوا أحزمة الأمان؛ لأن المجموعة الشمسية أصبحت أغرب مما نتوقع».

ويرتكز الدليل على وجود كوكب صغير على ستة أجسام جليدية في مجال الحطام الموجود خلف نبتون، والتي تدور في مدارات يوازي بعضها بعضًا. وتشير هذه المدارات جميعها إلى نفس الاتجاه، مرجحة وجود كوكب خفي يجبرها على المحاذاة؛ فلو لم يكن هناك كوكب داخل هذا المدار، لكانت قوة الجاذبية الناتجة عن الكواكب المعروفة أدت إلى التواء هذه المدارات.

بالرجوع إلى هذا الكوكب الصغير، قال الدكتور بانيستر: «ها هو الكوكب على الشاشة؛ هذه النقطة المضيئة التي تتحرك ببطء؛ مما يشير إلى أن تكون مسافة بعدها عن الشمس ضعف المسافة التي يبعدها نبتون عن الشمس». الحجم الدقيق لهذا الجسم الجديد وصفات سطحه قيد الدراسة؛ فيقول بانيستر إنه من المحتمل أن يكون الكوكب صغيرًا ولامعًا، أو كبيرًا ومعتمًا. وأغلبية الكواكب الصغيرة تم تدميرها جرَّاء تحرك الكواكب العملاقة إلى أماكنها الحالية؛ فيعتبر نيكو أحد الناجين القلائل حتى يومنا هذا.

والنظام الشمسي مسطح للغاية؛ فتقع مدارات جميع الكواكب ضمن بضع درجات من نفس المدار. هذا يعني أن أي جسم لا يدور في نفس مستوى النظام الشمسي أو يدور في الاتجاه المعاكس، لا بد أن يكون قد أخرج عن المسار الصحيح. إلا أن السبب وراء خروج الجسم عن المسار غير معروف حتى الآن. فقد أجرى العلماء اختبارات للتأكد من أن هذا المسار الخاطئ سببه قوة جاذبية جسم كبير؛ مما يؤدي إلى دورانه بزاوية بالنسبة للباقي وكذلك إلى الخلف.

توجد عديد من النظريات الشائكة - على الأقل وفقًا لفهمنا الحالي للكون - مثل وجود أرض عملاقة مختفية تعرف باسم «الكوكب التاسع»، أو النجم القزم غير المرئي المعروف باسم «نيمسز»، أو الكوكب القزم الغامض الموجود في حزام كيبر. وقد نشأت احتمالية وجود «كوكب تاسع» نظرًا لوجود مجموعة أجسام أخرى تدور بزاوية مائلة للغاية.

في النهاية، وصل عدد من علماء الفلك إلى أن «الآلية وراء هذا المدار والحفاظ عليه غير معروفة حتى الآن». أحد الاحتمالات هو حدوث صدام أدى إلى خروجه عن مساره، أو أن هذا الجرم وراء النبتوني تم جذبه من جزء آخر من المجرة عند مروره بالقرب من الشمس. إلا أنه لا يوجد دليل قاطع على ذلك على أن تكون إحدى هذه النظريات هي السبب الحقيقي وراء المدار الغريب لهذا الجسم.

قال الدكتور ماثيو هولمان، وهو عالم فلك بمركز هارفارد-سميثسونيان للفيزياء الفلكية، والذي كان ضمن الفريق الذي اكتشف نيكو: «هذا الجسم يرجح حدوث كثير من الأشياء في الفضاء الخارجي التي لا نعرف عنها شيئًا». والدراسة التي قام بها الفريق لا تزال قيد المراجعة، لكنها متاحة على موقع arXiv.org؛ وهو موقع لبرامج الإصدارات الإلكترونية في الفيزياء، والرياضيات، وعلوم الحاسب الآلي، والأحياء الكمية، والمالية والإحصاءات الكمية، يحصل فيه الباحثون على نتائج قبل نشر أبحاثهم.

هذا الاكتشاف مثير لكلِّ العلماء وعلماء الفلك، رغم كونه مربكًا بعض الشيء الآن. فإذا ثبت كون هذا الجسم كوكبًا جديدًا، فمن شأن ذلك أن يعيد تشكيل الفضاء الخارجي الذي نعرفه الآن.

المراجـــع

newscientist.com
sciencealert.com
cnet.com
dailymail.co.uk

نجم صغير يكشف لنا كيف تتكون النجوم الكبيرة

بقلم: سهى البرجي

أظهرت مقالة حديثًا في دورية الفيزياء الفلكية *Astrophysical Journal* أن ما ظنه العلماء يومًا نجمًا مسنًّا هو في الحقيقة نجم أولي[1] يبعد ١٢,٠٠٠ سنة ضوئية عن الأرض. فقال المؤلف الرئيسي للدراسة مارتن كوردنر، من مركز جودارد لرحلات الفضاء التابع لوكالة ناسا والجامعة الكاثوليكية في أمريكا: إن هذا النجم قد دُرس في بادئ الأمر على أنه نجم أحمر عملاق مُسن ومتمدد، وهو ما يعرف بـ«النجم العملاق المقارب»، وهو مجال تخصص كوردنر. إلا أنه مع التعمق في دراسة النجم أكثر، اكتشف أنه ليس نجمًا مسنًّا، بل حديث الولادة.

«اعترف علماء الفلك بأهمية هذا الجسم في عام ٢٠٠٠ تقريبًا، ومنذ ذلك الحين يحاولون أن يحددوا مدى تطوره» حسبما قال كوردنر. فاعتبر هذا النجم جسمًا غريبًا عند دراسته على ترددات راديو محددة. وقد درس عديد من العلماء هذا الجسم باستخدام التلسكوبات الأرضية؛ فاستنتجوا أنه نجم غني بالأكسجين، وأنه أكبر تقريبًا عشر مرات من الشمس. ومع ذلك فكان السؤال المطروح: ما نوع هذا النجم؟

فضل بعض الباحثين فكرة أن النجم قد تطور بالفعل؛ بمعنى أنه وصل إلى نهاية دورة حياته وهو الآن في مرحلة الانحدار. فخلال حياة النجم، يحصل على الطاقة من خلال دمج الهيدروجين في قلبه، وهذا ما تفعله الشمس الآن؛ وبعد أن يستهلك النجم معظم الهيدروجين، تعتمد النجوم المُسنة على الوقود الثقيل الذي لا يدوم طويلاً، مما يؤدي إلى تدهور النجم بشكل أسرع. ففي البداية اقترح العلماء أن النجم محور الدراسة هو نجم مُسن محاط بسحابة شبيهة بتلك التي ترافق النجوم الصغيرة؛ إلا أن هناك رأيًا آخر يشير إلى أن الرصد قد التقط جسمين في نفس المجال، وهما: نجم مُسن جدًّا، وسحابة جنينية من المواد المكونة للنجوم.

استخدم الفريق الذي يدرس هذا الجسم المرصد الفلكي هيرشيل، كما حلل البيانات المجمعة سابقًا باستخدام تلسكوب سبيتزر الفضائي المتطور؛ للنظر من خلال طيف الأشعة تحت الحمراء إلى انبعاث غبار النجم، والذي كشف عن وجود المياه والثلج حوله. حتى الآن، كلُّ الأدلة تدعم سيناريو النجم الصغير؛ وذلك بناءً على مؤشرات دوبلر[2] الخاصة بالنجم؛ حيث تنبعث الغازات من قطبيه بسرعة عالية تصل إلى ٩٠ كيلو مترًا في الثانية. «تلك هي السمات المميزة للنجم الأولي الصغير جدًّا، والذي لا يزال يتغذى على سحابة الغاز الأم التي تصدر هذه الانبعاثات عند القطبين» هكذا قال كوردنر. فعلى عكس ذلك، تطلق النجوم المسنة الانبعاثات بسرعة ١٠-٣٠ كيلو مترًا في الثانية.

اكتشف فريق الباحثين أن النجم الصغير يلمع أكثر مما كانوا يتوقعون؛ حيث ينبعث منه ٢٠,٠٠٠ ضعف الطاقة التي تنبعث من الشمس. كما وجد الفريق كميات كبيرة من الثلج المكون من المياه وثاني أكسيد الكربون الموجود في حبيبات الغبار في السحابة المحيطة به، والتي حجبت ضوء النجم وجعلته يبدو باهتًا. علاوة على ذلك، تبدو الحلقة السحابية الكثيفة حول النجم كأنها مندمجة، وهو ما يميز النجوم الصغيرة؛ في حين إنها تتسع في حالة النجوم المسنة.

لدراسة شكل النجم الأولي وتكوينه بشكل أفضل، يخطط الفريق لالتقاط الصور تحت الحمراء باستخدام تلسكوب صوفيا التابع لناسا. كما أنهم سيستكشفون كيمياء النجم لمعرفة ما إذا كان قلبه ساخنًا مما يشكل الجزيئات العضوية المعقدة؛ فإذا كان كذلك، فإنه حتمًا نجم صغير.

على الرغم من أنه يبعد ١٢,٠٠٠ سنة ضوئية عن الأرض، أي أنه أبعد من النجم الأولي المعروف Source I KL في مجموعة الصياد أو أوريون، وهو «أحد المصادر المفضلة لدى الخبراء لمعرفة المراحل الأولى من تكوين النجوم الضخمة» حسب قول كوردنر، فلا يزال هذا النجم الأولي الجديد في مجرتنا درب التبانة وقريبًا بما فيه الكفاية لدراسته. حتى إنه يتميز عن نجم أوريون الأولي؛ حيث إنه بعيد عن الأجسام الأخرى التي قد تتداخل مع القياسات.

وشرح كوردنر قائلاً «إن هذا الأمر يجعل من هذا النجم جسمًا مهمًّا من أجل دراسة عملية تكوين النجوم الضخمة بالتفصيل: كيف تتكون النجوم الضخمة؟ كيف تسحب الغاز من الأماكن المحيطة بها؟ وكيف تصدر الإشعاعات والطاقة للبيئة المحيطة؟ إذا كان لديك جرم جميل ومنعزل مثله فيمكنك دراسته بشكل أسهل». ووصف كوردنر هذا الجسم بأنه مثير للاهتمام، ومن شأنه أن يعطي علم الفيزياء الفلكية معلومات كثيرة عن كيفية تكوين النجوم الضخمة؛ «فهو من الأشياء المستمرة بالعطاء».

فيُعد اكتشاف هذا النجم الصغير بوابة لفهم عالم تكوين النجوم بشكل أفضل، وبذرة جديدة لمزيد من الاكتشافات في هذا المجال.

> «اعترف علماء الفلك بأهمية هذا الجسم في عام ٢٠٠٠ تقريبًا، ومنذ ذلك الحين يحاولون أن يحددوا مدى تطوره»



المصطلحات

النجم الأولي هو نجم صغير جدًّا لا يزال يستجمع كتلته من السحابة الجزيئية الأم.

مؤشر دوبلر هو العلامة المميزة لتكرار انبعاثات الغاز من النجوم.

المراجع

astronomy.com
inthemedia.cua.edu
scitechdaily.com
scienceworldreport.com

ظواهر فلكية نادرة

بقلم: سارة خطاب

دائمًا ما تذهلنا السماء بظواهر فلكية رائعة لا حصر لها، ومنها ظواهر نادرة لها سحر خاص. في ظروف معينة، يمكن مشاهدة بعض تلك الظواهر الفلكية بالعين المجردة دون الحاجة إلى استخدام المناظير أو التلسكوبات. وتواريخ حدوث الظواهر الفلكية وأوقاتها - مثل: زخات الشهب، والكسوف، وغيرها من أحداث مثيرة للاهتمام - مسجلة في تقويم فلكي حتى يتمكن مراقبو السماء وهواة علم الفلك من تعقبها.



عبور الكواكب

تحدث ظاهرة عبور الكواكب عندما يمر كوكب ما أمام الشمس؛ فتُعد هذه الظاهرة نوعًا خاصًا من الكسوف. وعبور الكوكبين الداخليين عطارد والزهرة هو فقط الذي يمكن رؤيته من الأرض؛ وذلك لأنهما الكوكبان الوحيدان اللذان يقعان بين كوكب الأرض والشمس. وخلال عبورهما، نستطيع رؤيتهما من الأرض على شكل قرص أسود صغير يتحرك أمام الشمس.

ونادرًا ما تحدث ظاهرة عبور كوكب الزهرة؛ وذلك نتيجة لميل مدار الكوكب بثلاث درجات عن مستوى النظام الشمسي؛ أي أن كوكب الزهرة يمر فوق أو تحت قرص الشمس في أغلب الأوقات. يعبر كوكب الزهرة أمام الشمس عندما يصل إلى نقطة في مداره تضعه بين الشمس وكوكب الأرض مباشرة. ويعبر كوكب الزهرة أمام الشمس في نمط معين: أربع مرات كلَّ ٢٤٣ سنة؛ حيث يتكرر العبور مرتين يفصلهما ثماني سنوات، ويفصل بين كلِّ زوجين من العبور فترة زمنية طويلة تتراوح من ١٠٥٫٥ إلى ١٢١٫٥ سنة.

منذ اختراع التلسكوبات قبل أربعمائة عام، تم رصد ظاهرة عبور كوكب الزهرة أمام الشمس سبع مرات. فسجل جيريميا هوروكس أول عبور لكوكب الزهرة في عام ١٦٣٩؛ وكان جوهانس كيبلر أول من تنبأ بحدوث تلك الظاهرة في عام ١٦٢٧. لقد كان آخر زوجين من ظاهرة عبور كوكب الزهرة في ٨ يونية ٢٠٠٤ و٥-٦ يونية ٢٠١٢؛ حيث يُعد العبور الأخير في القرن الواحد والعشرين. وسوف يحدث الزوجان القادمان من ظاهرة عبور كوكب الزهرة أمام الشمس في ١٠-١١ ديسمبر ٢١١٧ و٨ ديسمبر ٢١٢٥. وقد استمر عبور كوكب الزهرة أمام الشمس في عام ٢٠١٢ نحو ٦ ساعات و٤٠ دقيقة، وظهر بوضوح في جميع أنحاء أمريكا الشمالية، وأوروبا، وآسيا، وشرق إفريقيا؛ أما بقية العالم فقد شهد هذه الظاهرة في اليوم التالي.

على الرغم من ندرة حدوث ظاهرة عبور كوكب الزهرة أمام الشمس، فإنها استُخْدِمَت في جمع معلومات عن النظام الشمسي، وساعدت علماء الفلك على تقدير حجم الشمس ودراسة الغلاف الجوي لكوكب الزهرة. كما وفر العبور الأخير لعلماء الفلك بعض فرص البحث لتحسين التقنيات المستخدمة في البحث عن كواكب خارج المجموعة الشمسية.

ومن ناحية أخرى، يميل مدار كوكب عطارد بنحو سبع درجات مقارنة بمدار كوكب الأرض؛ لذلك لا يصطف كوكب عطارد، والأرض، والشمس إلا نادرًا. إلا أن عبور كوكب عطارد أمام الشمس يتكرر أكثر من عبور كوكب الزهرة – نحو ثلاث عشرة مرة في القرن الواحد – لأن كوكب عطارد أقرب إلى الشمس، ومن ثم يدور حول الشمس بسرعة أكبر.

عادة ما يعبر كوكب عطارد أمام الشمس في شهري مايو ونوفمبر؛ حيث حدث آخر عبور في ٨ مايو ٢٠١٦، في حين إن العبور القادم سوف يحدث في ١١ نوفمبر ٢٠١٩. ويستغرق عبور كوكب عطارد أمام الشمس نحو سبع ساعات ونصف؛ حيث يمكن رؤية هذا العبور النادر في معظم البلدان ما عدا البلدان التي يحل بها الليل أثناء العبور.

ظواهر قمرية نادرة

«عندما يكون القمر أزرق» هي مقولة عادة ما تستخدم للتعبير عن شيء نادر الحدوث. هناك تعريفان لظاهرة القمر الأزرق نادرة الحدوث؛ أولهما هو أنه القمر الكامل (البدر) الثالث في موسم فلكي به أربعة بدور، وثانيهما هو أنه البدر الثاني في الشهر القمري. يرصد علماء الفلك والباحثون هذه الظاهرة عن كثب؛ لأنها ظاهرة غريبة في التقويم القمري العادي. وقد أطلق تقويم المزارعين* على هذا البدر الفائق اسم «القمر الأزرق»؛ إلا أنه تعبير محيِّر؛ لأن القمر لا يتحول بالضرورة إلى اللون الأزرق.

ومع ذلك، فمن الممكن أن نرى القمر أزرق اللون بالفعل عندما يمتلئ الجو بجزيئات قد تعطيه هذا اللون. ففي عام ١٨٨٣، انفجر بركان في إندونيسيا، وامتلأ الجو بالرماد الكثيف؛ فتحول البدر إلى اللون الأزرق. وقد ظهر آخر قمر أزرق في ٢١ مايو ٢٠١٦، ومن المتوقع أن تكون المرة القادمة في يوم ٣١ يناير ٢٠١٨.

هناك ظاهرة قمرية نادرة أخرى وهي القمر العملاق (السوبر)، وهو بدر يتزامن ظهوره مع نقطة الحضيض، وهي الوقت الذي يكون فيه القمر في أقرب نقطة من الأرض. خلال هذه الفترة، يبدو القمر ٧٪ أكبر و١٦٪ أسطع من القمر العادي. وفي ١٤ نوفمبر ٢٠١٦، ظهر آخر قمر عملاق منذ ٢٦ يناير ١٩٤٨؛ حيث ابتعد القمر عن الأرض بـ٣٥٦٫٥٠٩ كيلو مترًا فقط. ولن يقترب القمر من الأرض بهذا القدر مرة أخرى حتى نوفمبر ٢٠٣٤.

المصطلحات

*****تقويم المزارعين** هو مرجع يحتوي على التنبؤات الجوية، وجداول المد والجزر، ورسوم بيانية خاصة بالزراعة، بالإضافة إلى بيانات فلكية.

المراجع

universetoday.com
eclipse.gsfc.nasa.gov
news.nationalgeographic.com

حادثة تانجسكا

بقلم: معتز عبد المجيد

في صباح يوم ٣٠ يونية ١٩٠٨، اخترق انفجار هائل الأجواء فوق غابة نائية في سيبيريا، روسيا، بالقرب من نهر تانجسكا. فيُعتقد أن كرة اللهب قد بلغ عرضها ٥٠-١٠٠ م؛ حيث نسفت ٢٠٠٠ كم٢ من غابات تايجا في هذه المنطقة، فساوت نحو ٨٠ مليون شجرة بالأرض. وقد رج الانفجار الأرض، وتحطمت جميع النوافذ في أقرب مدينة من الغابة على بعد ٦٠ كم؛ ولكن لحسن الحظ فإنه لم يكن هناك أية خسائر بشرية. إلا أن سكان المناطق المجاورة قد شعروا بالحرارة جراء الانفجار؛ حيث شاهدوا بأعينهم أضخم حادثة ارتطام على الأرض في التاريخ المسجل.

ويرجح أن سبب الحادثة هو انفجار نيزك لامع كبير أثناء اختراقه الغلاف الجوي. وتصنف على أنها حادثة ارتطام على الرغم من عدم العثور على أي أثر للارتطام؛ فيعتقد أن النيزك قد تفتت على ارتفاع ٥-١٠ كم عوضًا عن الارتطام بالأرض. ويقدر العلماء أن الارتطام قد أنتج نحو ١٨٥ مرة طاقة أكثر من القنبلة الذرية التي ألقيت على هيروشيما. فيحكي شهود العيان قصصًا لا تصدق عن الحدث. ذكر البعض أنهم رأوا السماء تنشق عاليًا فوق الغابة؛ فظهر الجزء الشمالي من السماء مشتعلًا، في حين حكى البعض عن دوي انفجار في السماء وتصادم هائل لحقه صوت عالٍ يشبه صوت سقوط الأحجار من السماء أو دوي الطلقات النارية.

منطقة تانجسكا في سيبيريا هي مكان ناءٍ ذو مناخ درامي؛ فشتاؤها طويل وقاسٍ، وصيفها قصير للغاية تتحول فيه الأرض إلى مستنقع لا يمكن العيش فيه. هذا يجعل منها منطقة يصعب الوصول إليها؛ فعندما حدث الانفجار لم يحاول أحد الذهاب إلى هناك للتحقق من الأمر. ويرجع ذلك جزئيًّا إلى انشغال السلطات الروسية بأمور أكثر إلحاحًا في ذلك الحين من تلبية الفضول العلمي. ففي ذلك الوقت كان الصراع السياسي على أشده في خضم الحرب العالمية الأولى والثورة الروسية؛ ولذلك ظلت تفاصيل الحادثة مخفية عن العالم لعشرين عامًا.

في عام ١٩٢٧، نجح أخيرًا العالم الروسي ليونيد كوليك في إقناع السلطات الروسية بالسماح له بقيادة فريق من العلماء المتخصصين لزيارة منطقة الحادثة في مهمة علمية. وعند وصولهم كان الدمار لا يزال واضحًا رغم مرور عشرين عامًا على وقوع الحادثة. فوجدوا مساحة كبيرة من الأشجار المسواة بالأرض على مساحة عرضها نحو ٥٠ كم في شكل يشبه الفراشة.

اقترح كوليك أن يكون نيزك من الفضاء الخارجي قد انفجر في الغلاف الجوي؛ إلا أن عدم وجود أثر للارتطام أو أية بقايا للنيزك قد حيره. ولتفسير ذلك، اقترح كوليك أن تكون طبيعة المستنقع الطرية هي السبب في عدم الحفاظ على أية مواد من الجسم؛ فطمست أية آثار له. كتب كوليك في نتائجه في عام ١٩٣٨: «يمكننا أن نتوقع أن نعثر على عمق نحو ٢٥ م أو أقل على كتل مدهوسة من الحديد المُنيْكل في شكل قطع فردية قد يصل وزنها إلى مائة أو مائتي طن».

في عام ٢٠١٣، وضع الفريق الذي قاده فيكتور كفاسنيتسيا من الأكاديمية القومية للعلوم بأوكرانيا حدًّا لكثير من توقعات العقود الماضية. فقد حلل الباحثون عينات مجهرية من الصخور التي تم جمعها من موقع الانفجار في عام ١٩٧٨؛ حيث كان للصخور طبيعة نيزكية. وقد تم الحصول على الأجزاء التي تم تحليلها من طبقة من السماد الذي يعود إلى عام ١٩٠٨؛ فاحتوت البقايا آثارًا من معدن كربوني له هيكل بلوري يكاد يشبه الألماس، ويعرف هذا المعدن تحديدًا بتشكله عندما يرتطم هيكل يحتوي على الجرافيت – نيزك على سبيل المثال – بالأرض.

وقد قام مكتب بيئة النيازك التابع لوكالة ناسا بعمل محاكاة رقمية لشرح مراحل انفجار تانجسكا. دخل الجسم الكوني غلافنا الجوي على ارتفاع ١٥–٣٠ كم؛ ولحسن الحظ فإن غلافنا الجوي يجيد حمايتنا. فعادة ما يقوم الغلاف الجوي بتكسير الصخور التي لا يزيد حجمها على حجم ملعب كرة قدم على ارتفاع بضعة كيلو مترات من سطح الأرض، مما يتسبب أحيانًا في رذاذ من الصخور الصغرى حجمًا التي تصبح باردة عند ارتطامها بالأرض. إلا أنه في حالة حادثة تانجسكا لا بد أن النيزك كان رقيقًا للغاية، أو أن الانفجار كان هائلًا للغاية، بدرجة أنه محي تمامًا على ارتفاع ٨–١٠ كم من سطح الأرض.

في المرحلة الثانية، قام الغلاف الجوي بتبخير الجسم ليتحول إلى أجزاء دقيقة، وفي نفس الوقت حولتها الطاقة الكامنة الهائلة إلى حرارة؛ وتلك العملية تشبه الانفجار الكيميائي. وفي الانفجارات التقليدية، تتحول الطاقة الكيميائية أو النووية إلى حرارة؛ أي أن أية بقايا من ذلك الجسم الذي اخترق الغلاف الجوي للأرض فإنها قد تحولت إلى غبار كوني أثناء الحدث.

يعتقد العلماء أن احتمالية حدوث مثل هذه الحادثة مرة أخرى بنفس الطريقة ضئيلة للغاية. وبالأخذ في الاعتبار المساحة الهائلة من الكرة الأرضية المغطاة بالمياه، فإنه في الحالة المستبعدة لوقوع حادثة مشابهة فإن الاحتمالية الكبرى هي أنها سوف تحدث في مكان غير مأهول بالبشر.

المراجع

bbc.com
science.nasa.gov
psi.edu

خارج المدار

بقلم: إسراء علي

يومًا ما، كان سفر الإنسان إلى الفضاء يعد أمرًا بالغ الخطورة على جميع المستويات ومحاولة تحدث مرة واحدة. فيحفل تاريخ السفر إلى الفضاء بالإخفاقات التي تُذكِّرنا بأخطار المغامرة إليه؛ حيث طُرحت تلك الإخفاقات في عديد من أفلام الخيال العلمي بطريقة مبالغ فيها، لدرجة أن الفضاء استخدم كتجسيد للكوابيس البشرية.

فعرضت أفلام عديدة تعرُّض أبطالها لفراغ الفضاء؛ حيث يُعرض الفضاء على أنه مكان بارد ومظلم به كائنات فضائية، كما يُعرض على أنه استكشاف لمكنون نفسية الشخصيات من خلال عزلتهم الناتجة عن سفرهم إلى الفضاء. وكذلك، يُعرض الفضاء على أنه استكشاف لماضي البشرية، وحاضرها، ومستقبلها.

في مطلع القرن العشرين، ظهرت أعمال نظرية عن السفر عبر الكواكب مستوحاة من أعمال الخيال العلمي، مثل «من الأرض إلى القمر» لجول فيرن. وفي عام ١٩٠٣، نشر قسطنطين تسيولكوفسكي أول اقتراح واقعي لرحلات الفضاء تحت عنوان «استكشاف الفضاء الكوني بواسطة الأجهزة النفاثة» والذي تبعه سلسلة من التحقيقات العلمية التي مدت عملية استكشاف الفضاء بالقوة الكافية لتصبح أمرًا ممكنًا.

وفي عام ١٩٥٧، قام كلٌّ من الاتحاد السوفيتي والولايات المتحدة الأمريكية بإطلاق أولى الرحلات الفضائية المدارية، في إطار منافسة بين البلدين جلبت لمسة جذابة من الخيال العلمي إلى الحرب الباردة، وعرفت باسم «سباق الفضاء». ومنذ ذلك الحين، غامرت الإنسانية بترك وطننا – كوكب الأرض – لتصل إلى عنان السماء. ومع ذلك، فمنذ سبعينيات القرن العشرين، لم تغامر الرحلات الفضائية بالوصول إلى ما هو أبعد مما وصل إليه الرواد الأولون؛ حيث سجل عديد من رواد الفضاء قلقًا حيال الآثار السلبية المؤثرة في صحة أجسادهم.

فإذا كنا نعتقد أن الفضاء خطة بديلة للحفاظ على بقائنا أحياء ولإيجاد موارد جديدة، فعلينا إعادة النظر في ذلك. فمنذ بدء ابتكار الرحلات الصاروخية وقعت حوادث وكوارث في الرحلات الفضائية المأهولة وغير المأهولة على حدٍّ سواء؛ حيث تظل الرحلات المأهولة ذات الأثر الأكبر في العامة. وتشمل تلك الحوادث رحلة «سويوز ١١» المأساوية التي وقعت في عام ١٩٧١؛ وانفجار «تشالنجر» الذي وقع في عام ١٩٨٦، حين انقسم مسبار مكوك الفضاء تشالنجر التابع لوكالة ناسا بعد ٧٣ ثانية من انطلاقه؛ وكارثة كولومبيا التي وقعت في عام ٢٠٠٣، عندما تحطم مكوك كولومبيا عند عودته إلى الغلاف الجوي لكوكب الأرض.

وهناك أسباب شائعة لحوادث الفضاء ترتبط بعيوب في التصميم وبإخفاقات تكنولوجية تؤدي إلى خسارة فادحة في الأرواح. فعلى المشتغلين بعمليات السفر إلى الفضاء الالتزام بواجب التحقق من أسباب وقوع مثل تلك الحوادث ومعرفة كيفية منع حدوثها؛ حيث يمكن منع وقوع كارثة فضائية مأساوية قادمة من خلال تحليل مخاطر الفضاء وتحقيق مزيد من الوعي بها.

ووصول رواد الفضاء إلى وجهتهم لا يعني أنهم صاروا في مأمن من الأخطار؛ حيث يصبحون أكثر عرضة لمجموعة جديدة من المخاطر والظروف القاسية في الفضاء، مثل الإشعاعات التي يحمينا منها الغلاف الجوي لكوكب الأرض. وبينما هناك رواد فضاء مسئولون عن قيادة البعثات الفضائية وتحليق المكوكات، هناك آخرون مسئولون عن الحفاظ على المركبة الفضائية والقيام بأي نشاط لازم خارجها، ويطلق على رواد الفضاء المشتغلين بذلك «أخصائيو المهمة». وتؤدي الأنشطة خارج المركبة إلى دخول هؤلاء الرواد الفراغ، مما يعني أن هناك نقصًا جزئيًّا أو تامًّا لجزيئات الغاز.

فيمكن التحكم في الهواء داخل المركبة الفضائية على عكس خارجها. فلا يوجد أكسجين في الفضاء، ومن ثم لا يتمكن رواد الفضاء من التنفس دون وسيلة مساعدة. وعلاوة على ذلك، فإن درجة الحرارة منخفضة للغاية مما قد يؤدي إلى تجمد رواد الفضاء إن لم يتخذوا الحماية المناسبة. لذلك، فعليهم اصطحاب بيئتهم معهم عند مغادرتهم لكوكب الأرض وعند الحاجة إلى العمل خارج المركبة الفضائية؛ وذلك بارتداء بذلات فضاء صممت خصيصًا لتحميهم من قسوة الفضاء.

عبر الرئيس جون كينيدي عن قسوة الرحلات الفضائية في خطابه الشهير في عام ١٩٦٢؛ حين قال: «لقد اخترنا الذهاب إلى القمر، لا لسهولة تلك المهام، بل لصعوبتها». واليوم، أصبحت رحلات الفضاء أسهل في التطبيق وتتم بشكل روتيني مع التقدم التكنولوجي؛ حيث صار خطر فقدان حياة الأفراد أثناء السفر إلى الفضاء الآن أشبه بخطر تسلق قمة إيفرست.

المراجـــع

Space Exploration by Connie Jankowski
bbc.co.uk
english.cctv.com
mars-one.com
momentumbooks.com.au
nasa.gov
science.howstuffworks.com
space.com
spacesafetymagazine.com
spectrum.ieee.org

غزو الأرض

بقلم: هند فتحي

عندما أصادف أفلام الخيال العلمي عن الكائنات الفضائية فإنني على الأرجح أغير القناة إلى ناشونال جيوغرافيك؛ لأشاهد برامجها المعنية بتوصيل العلوم، والتي من شأنها أن تعيدني إلى الواقع مرة أخرى. ولكنني كنت أتابع عليها حديثًا برنامجًا بعنوان «غزو الأرض» جعلني أتساءل ما إذا كانت أفلام الخيال العلمي خيالية فعلًا. فيتطرق «غزو الأرض» إلى أكثر حوادث رؤية الأجسام المجهولة إثارة للفضول، ويهدف إلى إجابة السؤال المطروح من وقت قديم: هل نحن بمفردنا في هذا الكون؟

طبق ويستول الطائر
ميلبورن، أستراليا، ٦ إبريل ١٩٦٦

بينما كان الطلاب والمدرسون يقضون استراحتهم في فناء مدرسة ويستول الثانوية، شهدوا حدثًا مثيرًا. فقال شاهدو العيان في مختلف أرجاء البلدة أنهم رأوا طبقًا طائرًا رمادي اللون يحوم فوق المدرسة. وقد ظل الطبق الطائر يحلق نحو عشرين دقيقة وهبط في بستان لأشجار الصنوبر مجاور للمدرسة معروف بـ«المزرعة»، وبعدُ، عاود الارتفاع مرة أخرى ليختفي تمامًا.

قال جراهام سيموندز – وكان الطالب المنتخب كابتن المدرسة حينها – إن مدرسة العلوم باربارا روبينز التقطت صورًا فوتوغرافية للطبق الطائر، ولكن صودرت كاميرتها بمعرفة السلطات. وبعد ظهر ذلك اليوم، عقد اجتماع شامل بالمدرسة؛ حيث أعلن مدير المدرسة – وبصحبته مسئولون رسميون – أن «شيئًا لم يحدث؛ ليس هناك أية أطباق طائرة». وأضاف سيموندز أن مدير المدرسة قد طلب من الطلاب والموظفين أن يلزموا الصمت حيال الأمر.

وقد صرح الساكن المحلي كيفن هيرلي أن الجسم الطائر خلف مكان هبوطه بقعة دائرية مسطحة الحشائش. وأضاف أنه حاول زيارة المكان في اليوم التالي، ولكن منعه جنود حذروه بأن يبتعد. إلا أنه رأى خلفهم الخبراء يتفحصون المكان ويأخذون عينات من التربة.

حاولت أخصائية علم النفس المعرفي سوزان كلانسي الوصول إلى تفسير علمي لما حدث. وقد رجحت أنها قد تكون حالة من الهيستريا الجماعية، وهي ظاهرة تنشر أوهامًا جماعية عن مخاطر ما بين مجموعة من الناس في المجتمع، وذلك نتيجة الإشاعات والخوف. ولم تزل حقيقة ما حدث في ذلك اليوم غامضة حتى يومنا هذا.

اختفاء فريدريك فالينتيتش
أستراليا، ٢١ أكتوبر ١٩٧٨

تبدأ القصة بعد غروب الشمس بقليل، عندما استقل فريدريك فالينتيتش طيارته وحلق بها فوق المحيط باتجاه جزيرة «كينج أيلاند». أبلغ فالينتيتش مركز خدمة الطيران بميلبورن أن هناك طائرة ضخمة ذات أربعة أضواء براقة تحوم فوقه، وأنه قد تبع ذلك أضواء اتجهت نحوه بسرعة كبيرة من الأمام؛ فقال إنها لم تكن طائرة ولم تتصرف كواحدة. وبعد محادثة قصيرة مع المراقب ستيف روبي، والذي أكد أنه لم يكن هناك حركة طيران في المنطقة، ساد الصمت لسبع عشرة ثانية تبعه أصوات متقطعة غير مفهومة؛ فقد اختفى فالينتيتش مع طيارته.

كانت القصة محيرة للمحققين؛ فقد باءت جميع الجهود المبذولة لإيجاد حطام الطائرة بالفشل. كما أكَّد تقرير السلامة الخاص بالطائرة قبيل الحادثة أنها كانت في حالة ممتازة. من جهة أخرى، كان فالينتيتش طيارًا شابًا واعدًا وفي حالة صحية ممتازة، وكانت الظروف الجوية مثالية للطيران. وما جعل اللغز أصعب هو أن أحد السائحين التقط صورة فوتوغرافية لجسم مظلم غريب في السماء في اليوم ذاته؛ غير أن هذا الدليل أيضًا لم يوضح حقيقة ما حدث.

وفقًا لميكانيكي الطائرة مايك هودجيز، فإن التفسير المنطقي لما حدث هو أن فالينتيتش كان يقود الطائرة مقلوبة دون أن يدرك ذلك. فمن الشائع أن يقوم الطيارون متواضعو الخبرة بهذا الأمر عند الإقلاع بطائراتهم ليلًا فوق المحيط. وفي هذا السيناريو، تكون الأضواء التي رآها الطيار هي انعكاس لطائرته على سطح المحيط. ولا بد من أنه كان منشغلًا جدًا بملاحظاته لدرجة أنه لم يتابع نظام الملاحة، واستمر كذلك حتى ارتطمت طائرته بسطح المحيط.

ولكن التقرير الرسمي للحادثة الذي نشر بعد أربع سنوات أشار إلى أنه «لم يتم تحديد أسباب اختفاء الطائرة»، ولم يزل اللغز قائمًا حتى يومنا هذا.

الهجوم على البيت الأبيض الغربي
تكساس، الولايات المتحدة الأمريكية، ٨ يناير ٢٠٠٨

في نحو الساعة السادسة مساءً، شهد ستيف ألين وأصدقاؤه جسمًا طائرًا ضخمًا ذا أضواء على جميع جوانبه. كان الجسم يتحرك سريعًا نحو الغرب، ثم عاد أدراجه بعد بعض الوقت تطارده طائرتا فالكون إف-١٦. وقد اقترب الجسم من البيت الأبيض الغربي الخاص بالرئيس جورج بوش، وهي منطقة محظور الطيران فيها.

صرحت القوات الجوية الأمريكية في البداية أن ما رآه الشهود لا بد أنه كان انعكاسًا لطيارات تجارية، ولكن الشهود رفضوا هذا السيناريو. وبعد أسبوعين صرحت بـ«حدوث خطأ في البيان»، وأنه كانت هناك عشر طائرات فالكون مقاتلة في مهمة تدريبية في المنطقة. وهكذا، أشار التقرير الرسمي النهائي للحادثة بأن ما حدث كان مناورات عسكرية فحسب.

وقد نشرت منظمة موفون MUFON المعنية بالتحقيق في حوادث الأجسام الغريبة الطائرة تقريرًا حللت فيه تسجيلات الرادارات الخاصة بالإدارة الفيدرالية للطيران والهيئة الوطنية للطقس. وقد قاموا بمقارنة بيانات الرادارات بشهادات الشهود مؤكدين روايتهم. وحتى يومنا هذا، لا يزال شهود العيان يعتقدون أن السلطات تخفي حقيقة ما حدث.

هل نحن بمفردنا في هذا العالم؟ هل تعلم الحكومات أكثر مما تطلعنا عليه؟ لا تزال هذه الأسئلة تبدو محظورة. وعلى الرغم من أن الخبراء والعلماء يصرون على إيجاد تفسيرات منطقية لحوادث الأجسام الطائرة المجهولة، فإن بعضها لا يزال يتحدى الفهم.

المراجع

Invasion Earth Show, National Geographic Channel
www.nationalgeographic.com
www.csicop.org
www.phils.com.au

إمحوتب

أول عالم فلك في العالم

بقلم: د. طارق العوضي
مدير متحف الآثار، مكتبة الإسكندرية



تمثال صغير لإمحوتب
العصر المتأخر (٦٦٤-٣٣٢ ق.م.)
سقارة، برونز، ١٤٫٥ سم
تمثال برونزي لإمحوتب؛ وهو جالس ويداه متكئتان على ركبتيه ممسكًا بلفافة بردي. وُجد هذا التمثال الذي يعود إلى العصر المتأخر في سقارة.

على قاعدة من الحجر الجيري تمثِّل كلَّ ما تبقى من تمثال الملك زوسر بالحجم الطبيعي، وجدت نقوش فريدة. تسجل هذه النقوش – لأول وآخر مرة في التاريخ المصري القديم – اسم وألقاب شخص لا ينتمي للبلاط الملكي على تمثال ملكي. اسم هذا الشخص هو إمحوتب، وهو المهندس المعماري الملكي الذي ينسب إليه إنجاز بناء أول هرم في مصر.

اتفق كثير من الباحثين على أن إمحوتب استحق تكريم الملك زوسر الذي أمر بنقش اسمه وألقابه على تمثاله؛ وذلك لأن إنجازاته المعمارية لم تحقق أمنيات الملك في بناء مقبرة استثنائية تخلِّد اسمه فحسب، ولكن كانت طفرته المعمارية بمثابة بداية عهد جديد في الحضارة المصرية. فقد مثَّلت نقطة الانتقال بين فترتين تاريخيتين أساسيتين؛ وهما عصر الأسرات المصرية المبكرة (٣٠٥٠–٢٦٨٦ ق.م.) وعصر الدولة القديمة (٢٦٨٦–٢١٨١ ق.م.). ومن دون ثورة إمحوتب المعمارية، لم يكن قدماء المصريين ليبنوا هرم الجيزة الأكبر بعد ثمانين عامًا من بناء هرم زوسر المدرج في سقارة.

تمثل أول إسهامات إمحوتب العلمية في استخدام الحجارة على نطاق واسع بوصفها مادة البناء الأساسية؛ وبهذا انتقلت العمارة من الاعتماد على الطوب اللبن إلى الحجارة. إلا أن إمحوتب لم يكن مهندسًا معماريًّا فحسب، بل كان لقبه «ور- مآو؛ أو المحدق إلى النجوم العظيم»، أي عالم الفلك، وهو منقوش بين ألقاب إمحوتب على قاعدة تمثال زوسر المعروضة حاليًّا في متحف إمحوتب بسقارة. وقد عكف كثير من الباحثين على دراسة اللقب؛ فاتفقوا جميعًا أن إمحوتب كان كاهنًا أيضًا في معبد الشمس الخاص بالإله رع في مدينة أون القديمة، والمعروفة حاليًّا بعين شمس في القاهرة.

في الواقع، كان هناك ارتباط وثيق بين العمارة وعلم الفلك في مصر القديمة. فيصطف كلُّ مكوِّن معماري في جسم الهرم في موضعه وفقًا لمواضع النجوم ووفقًا للاتجاهات الأربعة الفعلية للعالم. والحقيقة أن جميع الأهرامات الخاصة بالدولة القديمة تختلف في أشكالها وأحجامها، إلا أنها جميعًا تتبع نهج الاتجاهات والاصطفاف ذاته. فمدخل الهرم يقع في منتصف واجهته الشمالية ويقع المعبد الجنائزي في الجهة الشرقية من الهرم؛ وذلك بدءًا من الأسرة الرابعة وما يليها.

وكان علم الفلك مرتبطًا بعديد من المجالات الحياتية عند قدماء المصريين إلى جانب عمارة مقابرهم ومنازلهم. فاختراع أول تقويم مصري قديم اعتمد على ملاحظة القمر والنجوم، كما اعتمدت الاحتفاليات الكبرى بالآلهة المصرية القديمة على مواضع النجوم.

وبفضل المعابد المحفوظة جيدًا من العصر اليوناني الروماني، مثل: دندرة، وإسنا، وإدفو، نعرف أن المعابد ضمت درجًا أو أكثر تؤدي إلى سطوحها حيث يوجد مكان مخصص يقوم فيه الكهنة أو علماء الفلك بملاحظة النجوم. هذا، وتشهد دائرة البروج الخاصة بمعبد دندرة – وهي معروضة الآن بمتحف اللوفر – على مدى تقدم علم الفلك في مصر القديمة. كما أظهرت أعمال التنقيب الأثري المبكرة في أجسام أهرامات الدولة القديمة أن المعابد الجنائزية أيضًا ضمت درجات تؤدي إلى سطوحها لنفس الغرض؛ وهو ملاحظة النجوم لتحديد المواعيد الدقيقة للاحتفال بالأعياد المقدسة للآلهة، والأهم من ذلك وضع مواعيد الشعائر الجنائزية المقامة للملك المتوفى.

كان إمحوتب قائدًا ورائدًا في مجالات العمارة والفلك والإدارة، مما ساعد على إثراء الحضارة المصرية القديمة. ولا عجب في أن المثقفين في مصر القديمة اتخذوه مثلًا أعلى؛ فكان قدماء الناسخين والكتَّاب يسكبون المياه إجلالًا له عند ذكر اسمه قبيل الشروع في مشروعاتهم. وفي العصور التالية، انضم إمحوتب إلى مجمع الآلهة ومُجِّد بين آلهة المعرفة والشفاء.

وعلى الرغم من المعلومات الكثيرة التي نعلمها عن إمحوتب من مختلف الحقب الزمنية، فإننا لا نعلم شيئًا عن أسرته أو عن نشأته. كما لا تزال مقبرته لغزًا محيرًا حتى يومنا هذا. تُشير المؤلفات المصرية القديمة إلى أن والده كان مزارعًا من عامة الناس. ولا شك في أن إمحوتب سيظل في قلوب المصريين بوصفه المؤسس الحقيقي لجمال مصر الأخاذ.

اقرأ المزيد
B.J. Kemp, Ancient Egypt, Routledge 2005, p. 159.
M. Lichtheim, *Ancient Egyptian Literature*: A Book of Readings, University of California Press 1980, p. 106.
J. Malek, “The Old Kingdom” in The Oxford History of Ancient Egypt by I. Shaw (ed.), Oxford University Press 2002, p. 92.
J. Kahl, "Old Kingdom: Third Dynasty" in *The Oxford Encyclopedia of Ancient Egypt* by D. Redford (ed.) vol. 2, p. 592.

إراتوستينس القوريني:

المعلم بيتا

بقلم: د. شيماء الشريف
مسئول البرامج والأنشطة الثقافية في مركز الأنشطة الفرنكوفونية، مكتبة الإسكندرية

إراتوستينس القوريني هو ثالث مدير لمكتبة الإسكندرية القديمة، وهو أحد أعاظم العلماء في التاريخ الإنساني كله. ولد إراتوستينس بن أجلاوس في قورينة بليبيا قرابة عام ٢٧٥ ق.م.، وتوفي في الإسكندرية بمصر قرابة عام ١٩٥ ق.م. وكانت قورينة آنذاك مركزًا منيرًا للثقافة الهلينستية؛ فتعلم فيها إراتوستينس في طفولته المبكرة، وصباه، ومطلع شبابه، ثم غادرها إلى أثينا التي كانت بدورها مركزًا تعليميًّا وثقافيًّا كبيرًا.

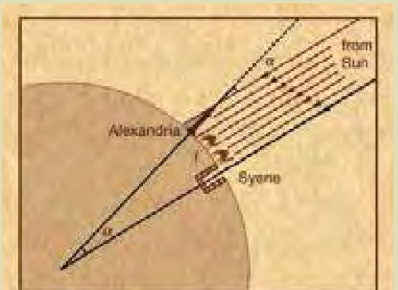
تركزت دراسة إراتوستينس بأثينا على الفلسفة، إلى جانب الرياضيات والعلوم اللتين كانتا تُدرَّسان في أكاديمية أفلاطون وفي ليسيوم أرسطو؛ مركزي التعليم الرئيسيين في أثينا. وقد أدى تشكيله الفلسفي إلى تأليفه بعض الكتب الأدبية والفلسفية التي لفتت الأنظار إليه، وأدت إلى استدعائه من قِبل الملك بطليموس الثالث يوارجيتيس للحضور إلى مصر ليكون معلمًا لابنه؛ حيث حصل على منحة دراسية وإقامة في الموسيون ـ معبد ربات العلوم والفنون ـ والمعهد العلمي الأشهر في العالم القديم.

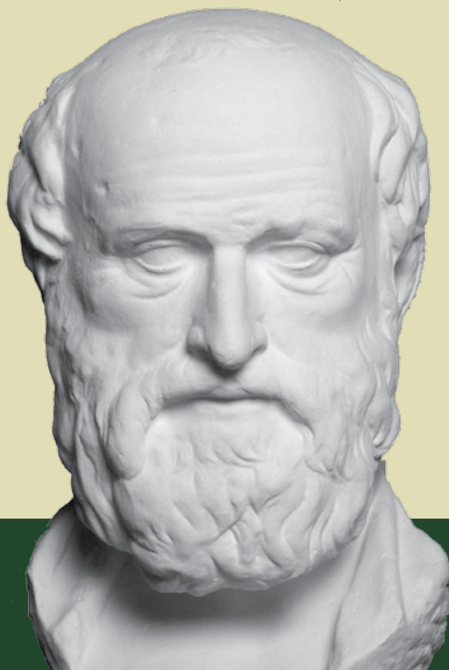
على الرغم من مكانته المرموقة ومنصبه الرفيع، فإنه لم يكتفِ بذلك فقط؛ بل كانت إسهاماته العلمية هي السبب الرئيسي في تخليد ذكراه. فهو واضع أسس علم الجغرافيا، والتي ابتكر اسمها من كلمة «جيوجرافيكوس» التي تعني رسم الأرض. كما أسس الكارتوجرافيا (علم رسم الخرائط)، وهو أول من كتب تاريخ الإغريق مستندًا إلى الترتيب التاريخي للأحداث ومنقحًا التاريخ من الأساطير؛ فكانت الكرونولوجيا. وهو أول من رسم خريطة الأرض على كرة، وأول من أثبت كرويتها بتجربة عملية لا تحتمل الشك؛ كما أن إراتوستينس هو أول عالم في التاريخ ينجح في قياس محيطها بتجربة علمية مثبتة وبهامش خطأ لا يتجاوز ١٪ عن أحدث القياسات. وهو أحد علماء الفلك المعدودين في تاريخ المكتبة القديمة، كما أنه كان عالمًا في الرياضيات؛ فهو صاحب ما يسمى «غربال إراتوستينس» للتعرف على الأرقام الأولية، كما أن له كتابات أدبية ولغوية.

وقد أطلق رفقاء إراتوستينس لقبين عليه تأكيدًا لغزير علمه وتنوع اختصاصاته: الأول هو «بنتاثلوس»، وهو لقب له دلالة في مدح شخص متعدد المواهب والتخصصات وكان يطلق على الرياضيين البارعين في هذا العصر. أما اللقب الثاني فهو «المعلم بيتا»، وهو اللقب الأكثر شهرة، و«بيتا» هو الحرف الثاني من الحروف الهجائية اليونانية ومن يحمله يحتل المرتبة الثانية في كل العلوم، على اعتبار أن من يحتل المرتبة الأولى هو أفلاطون.

ظل إراتوستينس يترأس مكتبة الإسكندرية قرابة أربعين عامًا، وفي عهده أُنشئت المكتبة الابنة في السيرابيوم (منطقة كوم الشقافة بالإسكندرية حاليًّا)، والتي تم تأسيسها لكي تستوعب الأعداد الهائلة من البرديات التي لم يتسع لها المبنى الرئيسي للمكتبة الموجود في الحي الملكي المطل على البحر. كان إراتوستينس يتعلم لآخر لحظات حياته، وكان يواصل الليل بالنهار في ارتشاف رحيق العلم والبحث، إلا أنه للأسف أصيب بالعمى وهو شيخ في قرابة الثمانين من عمره؛ فترك منصبه كمدير للمكتبة. ويبدو أن عينيه كانتا الحياة بالنسبة له؛ فما كان منه إلا أن قرر الانتحار، وامتنع عن الطعام بالفعل حتى مات جوعًا.

رُوي الكثير عن هذا العالم الجليل، ولكن للأسف لم يتبقَّ لنا من أعماله المكتوبة شيء؛ فعرفناه عن طريق من جاءوا بعده. وقد اعترف الجميع بفضله، حتى من اختلفوا معه؛ فظل الجميع يقرون بأنه كان «المعلم بيتا» حقًّا. ولم نعرف قط ما الذي أصاب إنتاجه الفكري المكتوب؛ لكن المدهش أن تختفي أعماله بالكامل ويظل هو موجودًا بأفكاره، وإسهاماته، واعتراف العلماء بمكانته العظيمة في مسيرة العلم الإنساني.





فنون سماوية

بقلم: مايسة عزب

العلم والفن بطبيعتهما يتماشيان معًا؛ فكلاهما وسيلة للبحث. فمثلما يفعل العلماء يدرس الفنانون الخامات، والأشخاص، والثقافات، والتاريخ، والأديان، والأساطير، وغيرها؛ ليتوصلوا إلى كيفية تحويل المعلومات إلى شيء آخر. وفي اللغة اليونانية القديمة كانت الكلمة المعبرة عن الفن هي Techne؛ فاشتقت منها كلمتا «تقنية» و«تكنولوجيا»، وكلتاهما مصطلحان يطبقان في الممارسات العلمية والفنية على حدٍّ سواء.

لآلاف السنين قام الفنانون والعلماء بابتكار القصص والتصورات عن السماء ومجموعاتها النجمية؛ وذلك لشرح كوننا الهائل. فأنشأت الحضارات القديمة هياكل ضخمة لتفسير الكون؛ في حين طورت أدوات أصغر – مثل المجالات السماوية، والأسطرلابات، وآلات ذات الحلق الفلكية – وذلك للملاحة في المجهول.

وبالرغم من أن الزخارف الفلكية تزين معظم الأدوات التي صنعها القدماء؛ فحتى عام ١٦٠٩ لم يقم أحد بتصور الأضواء التي نراها في السموات كأماكن يمكننا زيارتها. ولكن عندما قام جاليليو بتوجيه التلسكوب الخاص به نحو القمر لأول مرة، ورأى فوهاته ووديانه وسفوحه وجباله ورسمها، أصبح أول فنانٍ تشكيلي؛ حيث قام بطفرة هائلة نحو تصوير القمر كعالم آخر.

وما إن صورت الكواكب بصفتها أجسامًا مادية تشبه الأرض، حتى افترض الناس أنها مأهولة بالسكان. فكتب جوهانس كبلر أول رواية خيال علمي في عام ١٦٠٨ بعنوان «حلم»؛ حيث روى قصة زيارة للقمر عن طريق وسائل خارقة للطبيعة. في تلك الرواية حاول كبلر أن يتخيل الظروف المعيشية على ذلك العالم الأصغر حجمًا والأبطأ دورانًا. فبفعل الجاذبية المنخفضة «كان كل شيء ضخم الحجم بشكل مهول؛ حيث إن النمو سريع للغاية». ولتفادي الليل القمري الطويل – وتصل مدته إلى أسبوعين – ليس لسكان القمر «ملجأ آمن؛ فيتجولون حول عالمهم في مجموعات». هكذا قام كبلر باستنتاج سيناريو منطقي باستخدام المعلومات والحقائق المتاحة.

ولوحة «عالم الفلك» التي رسمها الفنان الهولندي جوهانس فيرمير في عام ١٦٦٨ هي مثال آخر على الصلة الوطيدة بين العلم والفن؛ حيث تمجد اللوحة عالم فلك، وفي ذات الوقت تحفل بأعمال الفنانين والخامات في عالَم ذلك العالِم. فاللوحة المعلقة على الحائط الخلفي هي لفنان محلي، والسجادة الشرق أوسطية على المائدة صنعها فنان أجنبي؛ حتى ألوان فيرمير نفسها – وهي أصباغ معدنية أرضية ممزوجة بزيت بذر الكتان – وفرشه كانت من صنع حرفيين محليين. وتثبت الكرة الأرضية التي ينظر إليها عالم الفلك الصلة بين العلم والفن بطريقة مباشرة؛ فهي تمثل الاهتمام المشترك لهذا العالم وثقافته في الأعمال الحرفية الراقية والأنظمة العلمية – مثل علم الخرائط والفلك.

على الرغم من أن الفنانين قد صوروا لوحات خيالية عن كائنات فضائية في القرون التالية، فإن التصورات الواقعية لطبيعة العوالم الخارجية أتت متأخرة في القرن التاسع عشر. فبرزت رسوم جايمس ناسميث – المهندس والمخترع الاسكتلندي – في كتابه حول القمر في عام ١٨٨٥؛ حيث ابتكر بعض أوليات لقطات المؤثرات الخاصة باستخدام كاميرا ثقب الدبوس لتصوير نماذج الجص الممثلة للسمات القمرية. وقد نقح الصور ليخلق بيئة قمرية صحيحة؛ حيث أصبحت القمم الجبلية الخارجية التي صورها بشكل درامي تصورًا بصريًّا ذا أثر مستمر في فن الخيال العلمي حتى يومنا هذا.

وقد نقل الفنان وعالم الفلك الفرنسي لوسيان رودو (١٨٧٤-١٩٤٧) فن التصوير الفلكي إلى مستوًى آخر؛ حيث كانت تصوراته عن الطبيعة القمرية الأكثر دقة حتى قامت المسبارات الفضائية ورواد الفضاء بتصوير القمر فوتوغرافيًّا. وكان رودو أحد أوائل من غامروا إلى ما بعد القمر؛ حيث صور المشتري وزحل مثلما قد يبدوان على سطوح أقمارهما. فتظهر صورته للمشتري على سطح القمر أيو حزم سحب المشتري المقوسة نحو قطبه مثلما قد تبدو من كوكب قريب؛ وتظهر تلك الحزم في التلسكوب متوازية.

لقد كانت مجلات الخيال العلمي ومجلات القصص المصورة في يوم من الأيام منفذًا أساسيًّا للفن الفضائي؛ حيث عادة ما صورت الكواكب، والمركبات الفضائية، والطبيعة الخارجية الدرامية. فيعد المعماري والفنان تشيزلي بونيستيل الذي ولد في عام ١٨٨٨ سيد الفن الفلكي؛ حيث أظهرت لوحاته واقعية تكاد تصل إلى حد التصوير الفوتوغرافي، والتي رفعت فكرة السفر إلى الفضاء من خيال مجرد إلى احتمال. وتكمن قوة أعمال بونيستيل في تصوير العوالم الغريبة بجمالها الفضائي؛ حيث منحت إحساسًا بالمكان المقصود وكذلك الوسائل التكنولوجية المطلوبة للوصول إليها. وقد ألهمت أعماله الفنية في كتاب «غزو الفضاء» في عام ١٩٤٧

العلماء والمهندسين الذين جعلوا السفر إلى الفضاء حقيقة.

وينبثق الفن الفلكي أو الفضائي من التقاليد الفنية لبونيستيل، وهو جانب من الفن يعنى أساسًا بمنح المشاهد انطباعات بصرية عن الأماكن الفضائية الغريبة في الكون، وهي مصدر للإلهام البصري الذي توصله قدراتنا النامية على الاستيعاب والنشر إلى الثقافة العامة. وقد أتت الصور الأولى للكرة الأرضية عن طريق الأقمار الاصطناعية ومهام أبوللو بقيادة الإنسان بإحساس جديد بعالمنا بصفته جزيرة في فضاء فارغ، وهو ما دعم فكرة أهمية توحد البشر.

اليوم استبدل كثير من فناني الفلك أجهزة الكمبيوتر بالفرش ؛ حيث تمكنًا برامج التجسيد ثلاثي الأبعاد من خلق صور واقعية بشكل مذهل. إلا أن تحدي تفسير البيانات الواردة من التليسكوبات ومسبارات الفضاء لا تزال كما هي. فيلعب فنانو الفلك دورًا مشابهًا لدور مصوري الطب؛ حيث يحاولون تصوير أوجه من الطبيعة تخرج عن نطاق تجربتنا التقليدية. فحتى وإن أكملت المسبارات الفضائية الاستكشاف الأولي لعوالم النظام الشمسي، إلا أن خيالنا من شأنه الذهاب إلى ما هو أبعد؛ إلى عالم الكواكب الخارجية والثقوب السوداء، وإلى حدود الكون المرئي، وحتى إلى فجر الزمان نفسه.

المراجــع

artic.edu
cosmographica.com
iaaa.org
crystalinks.com



التنقيب عن الآثار من الفضاء

بقلم: شيرين رمضان

عندما نتحدث عن علماء الآثار والباحثين عن الكنوز، يفكر أغلبنا في إنديانا جونز؛ الأستاذ الجامعي وعالم الآثار الذي اشتهر في سلسلة الأفلام التي جسدها هاريسون فورد. فكثير من الناس يحبون تلك الدرجات العالية من التشويق، ولا يمكننا أن نغفل ذكر فرص السفر إلى البلدان الغريبة في رحلة البحث عن الكنوز في المعابد القديمة، وإنقاذ من يقعون في المشكلات، ومحاربة الأشرار، وإنقاذ العالم.

إلا أنه في عالمنا الحقيقي ليست الأمور يسيرة مثلما تبدو في الأفلام؛ فاكتشاف المدن القديمة المفقودة قد يستغرق سنوات. ويعتمد علماء الآثار في المقام الأول على المعاول والخرائط الورقية للكشف عن أماكن الأطلال القديمة. ولكن الآن، ولحسن الحظ، سهلت عملية «التنقيب عن الآثار بالأقمار الصناعية» البحث عن الدلالات المفقودة والمدفونة منذ آلاف السنين.

تعد عملية التنقيب عن الآثار بالأقمار الصناعية طريقة جديدة تستخدم في وضع خارطة للمواقع الأثرية المحتملة ومراقبتها أمام التوسع العمراني، والسلب، وتلوث المياه الجوفية التي قد تمثل خطرًا على تلك المواقع. وتستخدم تلك التكنولوجيا أقمارًا صناعية عالية الدقة مزودة بالقدرات الحرارية والأشعة تحت الحمراء لتحديد المواقع الأرضية المثيرة للاهتمام على عمق متر أو أكثر.

في الواقع، تتزايد أهمية تلك التقنية في مجال البحوث الأثرية؛ حيث تسمح لعلماء الآثار بالكشف عن بيانات فريدة يصعب الحصول عليها بالطرق التقليدية. فالأقمار الصناعية تصدر صورًا ثلاثية الأبعاد للمنطقة لتظهر وجود أية تركيبات من صنع الإنسان أسفل التربة أو نباتات أرضية يصعب رؤيتها بالعين المجردة. وفور تحديد تلك المواقع المحتملة يتم التحقق منها من قبل الأفراد على الأرض.

قامت سارة هيلين باركاك - باحثة آثار، وعالمة مصريات، وخبيرة الاستشعار عن بُعد - باستخدام البيانات الطوبوغرافية الخاصة بوكالة ناسا في تحديد المواقع الأثرية المحتملة في مصر، وروما، وفي أماكن أخرى بالإمبراطورية الرومانية السابقة، كما تتولى قيادة مشروعات البحث والتنقيب في الفيوم، وسيناء، وشرق دلتا مصر. وبفضل تقنيات التصوير التي تستخدم الأشعة تحت الحمراء، والتي تسهلها الأقمار الصناعية عن طريق الاستشعار عن بُعد، تمكنت باركاك وفريقها من اكتشاف آلاف المواقع الأثرية في مصر، ومن متابعة التركيبات المدفونة في الرمال، مثل شبكة الطرق القديمة من الشوارع والمنازل بتانيس، التي كانت يومًا ما عاصمة لمصر القديمة واندثرت تمامًا الآن تحت الأرض.

وتم الكشف أيضًا عن أكثر من ألف مقبرة وثلاثة آلاف مستوطنة قديمة عن طريق النظر في صور التقطت باستخدام الأشعة تحت الحمراء، والتي تظهر مباني تحت الأرض نتيجة الكثافات المختلفة بين الطوب المصنوع من الطين الكثيف الذي استخدم في مصر القديمة في عمليات التشييد، والرمال أو التربة المحيطة الأقل كثافة التي قد يبقى أسفلها الآن الطوب المصنوع من الطين مدفونًا. فالكاميرات بالأقمار الصناعية قوية جدًا إلى درجة أنها قد تصبح قادرة على التقاط الأجسام التي يقل قطرها عن متر.

ليس هناك شك في أن أحدث تقنيات الاستشعار عن بُعد سوف تساعد علماء الآثار على اكتشاف مئات آلاف المواقع القديمة التي لم تكتشف بعدُ حول العالم. فقد يتوقفون عن عمليات الحفر تمامًا والقيام بإرسال روبوتات دقيقة لاستكشاف باطن الأرض، وترك كنوز التراث الثقافي حول العالم كما هي لصالح الأجيال القادمة. وفي نفس الآونة، يأمل علماء الآثار في اكتشاف حلول أفضل لتحسين تلك التقنيات إلى درجة تمكنهم من تكبير صورة كسرة أثرية بأحد الأواني الفخارية المدفونة تحت سطح الأرض.

المراجع

age-of-the-sage.org
nationalgeographic.com
livescience.com

مزدوجة الطوسي: الدليل

بقلم د. محمد سليمان
القائم بأعمال رئيس قطاع التواصل الثقافي

بالطبع كلنا يعلم أن التصور والفكر السائد عن حركة الكواكب، والنجوم، والأجرام، منذ تتبع الإنسان للكواكب والنجوم للاهتداء قبل ظهور نموذج النظام الشمسي المنسوب لكوبرنيكوس، هو القول بمركزية الأرض. وهو أنها محور الكون ومركزه، تدور حولها الأجرام والكواكب، وهذا ما يسميه العلماء بالتصور الأرسطي، نسبة إلى «أرسطو».

ثم جاء من بعده «بطليموس» الذي أضاف إلى أرسطو بكتابه «المجسطي» نظرية «فلك التدوير». وهي أن الكواكب تتحرك في مسار يُدعى المسار البيضاوي Epicycle، وليس بمسارات دائرية كما ادعى أرسطو. بهذه النظرية استطاع بطليموس أن يفسر متناقضات نظرية أرسطو عن حركة الأرض مع القمر والكواكب. فقد اعتقد أرسطو أنها مسارات دائرية؛ حيث تسبب هذا الاعتقاد في الوقوع في متناقضات لا تتطابق مع الحركة المرئية للقمر والكواكب. فالحركة الظاهرية للكواكب معقدة جدًا نتيجة لحركتها التذبذبية، ونظرية أرسطو لا تحقق هذه الحركة التذبذبية.

ثم جاء «كوبرنيكوس» في القرن السادس عشر الميلادي ليطيح بكلٍّ هذه النظريات، ويقول بمركزية الشمس وأن الكواكب بما فيها الأرض تدور حولها، بالإضافة إلى تفاصيل كثيرة يضيق عنها المقام. وجاء من بعده الفلكي الدانماركي «تيخو براهي»، الذي جاءت دراساته وملاحظاته عونًا لعالم الفلك الفرنسي من بعده «كلبر»، ليستنتج قوانين أكثر دقة ويزيد بوصف المدارات بالإهليجية، أي بيضويتها، وهذا ما أيده العالم الإيطالي «جاليليو» وأثبت بالملاحظة صحتها. ولكن ماذا كان هناك قبل مائتي عام من تصحيح النموذج البطلمي للنظام الشمسي؟

لنقرأ النص الآتي لمؤرخ العلوم «توبي هيف»؛ حيث يقول في كتابه «فجر العلم الحديث» أثناء حديثه عن إنجازات العرب المسلمين بعلم الفلك: «ويتمثل هذا الإنجاز في العلوم الطبيعية خير ما يتمثل في تطوير النماذج الفلكية للعالم التي كانت تعادل رياضيًا نماذج كوبرنيكوس التي ظهرت بعد ما يقرب من مائتي سنة». وذكر أيضًا أن مرصد مراغة - والذي يُعَد من أهم المدارس الإسلامية في الفلك - وعلمائه؛ مثل: ابن الشاطر، والطوسي، وقطب الدين الشيرازي، قد توصلوا إلى تصور عن هيئة الكون مخالف لما يُعرف بالتصور البطلمي سالف الذكر، وأن هذه النماذج جاءت في كتابات كوبرنيكوس وتصوره عن هيئة الكون. فالتماثل بين نماذج الأجرام وحركتها في مدرسة مراغة، وفق تعديل ابن الشاطر، والنماذج لدى كوبرنيكوس تماثل كبير بدرجة يمكن القول معها إن كوبرنيكوس من أتباع مدرسة مراغة السابقة له بقرابة مائتي سنة.

لقد علم العلماء المسلمون قبل كوبرنيكوس بمائتي عام أن التصور البطلمي للكون به أخطاء كثيرة لا تطابق الواقع الذي في السماء. ولكنهم لم يكونوا يملكون التعليلات المناسبة لتفسير حركة الكواكب، إلى أن جاء ابن الشاطر وقال ما نصه: «إن الأجرام السماوية لا يسري عليها هذا النظام الذي وضعه بطليموس»؛ فاستنتج خطأ هذه النظرية بالملاحظة والتجربة، وقام بتعديلها. ثم وضع نظريته حول حركة الكواكب وتمكن من تحديد مداري عُطارد والقمر، ووضع لحركتيهما نموذجين كانا هما المستخدمين بمرصد مراغة.

كذلك استعمل كوبرنيكوس «مزدوجة أو ثنائية نصير الدين الطوسي» وهي عبارة عن نموذج وضعه الطوسي في كتابه «التذكرة» أراد منه تمثيل حركة الأجرام السماوية. ولكن نقضت هذه المزدوجة فكر أرسطو وبطليموس الذي حدد الحركة بأن تكون إما خطية وإما دائرية؛ فأثبت الطوسي أنه من الممكن أن تنتج حركة خطية من حركتين دائريتين. وبالفعل استطاع الطوسي تفسير حركة الكواكب - فيما عدا حركة عطارد التي حددها ابن الشاطر من بعده بالاستعانة بمزدوجته - ولكنه أخطأ في تحديدها، وهو ما وجده العلماء في تصور حركة عطارد عند كوبرنيكوس أيضًا بنفس الأخطاء.

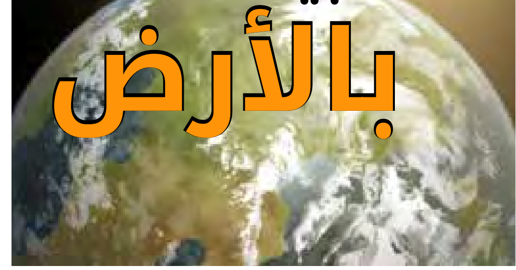
ولنتأمل ما ذكره المستشرق الأمريكي «سويردلو» عن أن نموذج كوبرنيكوس الخاص بكوكب عطارد خاطئ. ولأنه هو نفسه نموذج ابن الشاطر، فهذا يشكل أفضل دليل على أن كوبرنيكوس كان ينسخ أعماله من مصادر أخرى من دون فهم كامل، وهذا يثبت على الأقل أن الشاطر كان له أثر كبير بأعمال كوبرنيكوس.

ولست أكتب هنا لسرد إسهامات العلماء المسلمين في علم الفلك إبان العصر الذهبي للإسلام؛ فهي جلية وواضحة لمن يريد أن يرى. ولكن بعد هذا العرض السريع نتساءل: هل اطلع كوبرنيكوس على هذه الإسهامات؟ أو بالأحرى، هل نقل كوبرنيكوس عن العلماء المسلمين حركة الأفلاك وتصورهم حول مركزية الشمس ودوران الكواكب؟ هل نقل تحديدًا من ابن الشاطر ونصير الدين الطوسي؟ وهل حركة عطارد ومزدوجة الطوسي وحسابات ابن الشاطر أوقعت بكوبرنيكوس؟ بالطبع هي أطروحة كبيرة لا يستوعبها مقال صغير مثل هذا، وإن كان قد أفرد لها الباحثون مئات الأوراق بين مؤيد ومنكِر، وكيف وصلت مخطوطات مدرسة مراغة إلى كوبرنيكوس وتحديدًا مخطوطات ابن الشاطر ونصير الدين الطوسي؟

وإليكم الإجابة، لقد اكتشف الباحث في علم الفلك ديفيد كينج سنة ١٩٧٣ مخطوطات عربية نادرة، من بينها معادلات ابن الشاطر، عُثر عليها في جامعة كراكوف التي درس فيها كوبرنيكوس في بولندا! وذلك بعد دراسته المستفيضة لتصور كوبرنيكوس وتصوُّر ابن الشاطر لحركة الأجرام السماوية ومعادلاتها سنة ١٩٧٠.

كوكب جديد شبيه بالأرض

بقلم: شيرين رمضان



ما برحت البشرية لأجيال عديدة تحلم باستكشاف عوالم جديدة وإيجاد الحياة في مكان آخر. وبينما كانت بعثة أبولو ١١ ملحمة لأنها المرة الأولى التي خطت فيها أقدام البشرية جرمًا سماويًّا آخر، فقد يعيش بعضنا ليشهد سبقًا آخر في استكشاف الفضاء؛ ألا وهو احتمالية وجود حياة على كوكب آخر.

في أغسطس ٢٠١٦، تحمست الأوساط العلمية بشدة بشأن كوكب «بروكسيما ب» الشبيه بالأرض، والذي اكتشفه علماء المرصد الأوروبي الجنوبي. ما يجعل هذا الاكتشاف مثيرًا للاهتمام بشكل خاص ليس أن كتلته شبيهة بكتلة الأرض ولأنه يبعد عنها بـ٤,٢ سنة ضوئية فقط، بل لأنه يدور حول النجم بروكسيما سينتوري في مدار صالح للسكن يتمه كلَّ ١١,٢ يومًا.

ووفقًا لما لاحظه العلماء، فإن ظروف الكوكب قد تدعم الحياة على سطحه. فمن شأن درجة حرارته أن تحفظ المياه في حالتها السائلة دون تبخُّر؛ وذلك لأن النجم الذي يدور حوله أبرد كثيرًا من شمسنا. إلا أن بعض العلماء يتخوفون من أننا نقفز إلى النتائج حول قدرة الكوكب على دعم الحياة؛ فلم تزل هناك حاجة إلى مزيد من المعلومات حول خصائص الكوكب الفيزيائية لتقييم الأمر بشكل سليم.

فليس لدينا معلومات كافية لمعرفة ما إذا كان هناك أية احتمالية لوجود غلاف جوي. وإن لم يكن هناك غلاف جوي فسيكون ذلك الكوكب شبيهًا بالمريخ؛ فلن يكون محميًّا من الإشعاعات التي تبعثها الشمس. وعلاوة على ذلك فإنه باستخدام التقنيات المتاحة الحالية يتطلب الوصول إلى ذلك الكوكب ٧٠,٠٠٠ عام، إلا أن التقنيات الوليدة قد تقلل المدة إلى النصف.

بغض النظر عما إذا كان كوكب «بروكسيما ب» صالح للسكن أم لا، فإن اكتشافه سيعزز بالطبع من دراسة الكواكب الخارجية، وهذا من شأنه أن يدلنا على أماكن أخرى قد نجد فيها الحياة في الكون.

المراجـع

zmescience.com
scientificamerican.com
eso.org
space.com

معلومات للزائر

القبة السماوية

العروض المتاحة

عقل مضيء
١٩ دقيقة
المهمة
٢٤ دقيقة
عرض النجوم
٤٥ دقيقة
واحة في الفضاء
٢٥ دقيقة
نجوم الفراعنة
٣٥ دقيقة
العجائب السبع
٣٠ دقيقة
حياة الأشجار
٣٣ دقيقة
كالوكاهينا
٣٥ دقيقة
تكنولوجيا الفضاء
٤٥ دقيقة
الإسكندرية، مهد علم الفلك
٢٢ دقيقة

معلومات للزائر

للاطلاع على الجدول اليومي ورسوم دخول عروض القبة السماوية، يرجى زيارة موقعنا الإلكتروني: www.bibalex.org/psc

يرجى ملاحظة أنه - ولأسباب فنية - تحتفظ القبة السماوية بحق إلغاء أو تغيير العروض في أي وقت بدون إخطار مسبق.

متحف تاريخ العلوم

معلومات للزائر

مواعيد العمل

من الأحد إلى الخميس:
من ٩,٣٠ صباحًا إلى ٤,٠٠ عصرًا
السبت: من ١٢,٠٠ظهرًا إلى ٤,٠٠ عصرًا

مواعيد الجولات

من الأحد إلى الخميس:
١٠,٣٠ - ١١,٣٠ - ١٢,٣٠ - ١,٣٠ - ٢,٣٠ -٣,٣٠ عصرًا

تتضمن جميع تذاكر عروض القبة السماوية رسوم دخول المتحف.

لغير جمهور القبة السماوية، تكون رسوم دخول المتحف جنيهين.

جولات المتحف مجانية لحاملي تذاكر القبة السماوية أو تذاكر المتحف.

قاعة الاستكشاف

معلومات للزائر

منطقة الاستكشاف

مواعيد العمل

من الأحد إلى الخميس:
من ٩,٣٠ صباحًا إلى ٤,٠٠ عصرًا
ما عدا السبت:
من ١٢,٠٠ ظهرًا إلى ٤,٠٠ عصرًا
والثلاثاء:
من ٩,٣٠ صباحًا إلى ١٢,٣٠ ظهرًا

مواعيد الجولات

الأحد، الاثنين، الأربعاء، الخميس:
١٠,٠٠ - ١١,٠٠ - ١٢,٠٠ - ١,٠٠ - ٢,٠٠ -٣,٠٠ عصرًا
السبت: ١٢,٠٠ - ١,٠٠- ٢,٠٠ ظهرًا
الثلاثاء: ١٠,٠٠ - ١١,٠٠ صباحًا

أسعار الدخول
الطلبة: ٥ جنيهات، غير الطلبة: ١٠ جنيهات.

قاعة الاستماع والاستكشاف

للاطلاع على قائمة العروض المتاحة بقاعة الاستماع والاستكشاف، يرجى زيارة موقعنا الإلكتروني: www.bibalex.org/psc

للحجز، رجاء الاتصال بإداري قاعة الاستكشاف قبل الموعد المطلوب بأسبوع على الأقل.

الأسعار

عروض الفيديو (DVD)
الطلبة: جنيهان، غير الطلبة: ٤ جنيهات.
عروض ثلاثية الأبعاد (3D)
الطلبة: ٥ جنيهات، غير الطلبة: ١٠ جنيهات.
عروض (12D): ٢٠ جنيهًا

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية



طالع مقال «القرد القادم في الفضاء روبوت!» صفحة ١٠
رسوم: محمد خميس